

EL PAÍS

PVP 3€/ Gratis con
EL PAÍS y con CincoDías
el viernes 28 de junio

Inteligencia Artificial

Qué aporta a la ciencia, la economía y la sociedad

Millones de datos, diagnósticos, textos e imágenes generados por algoritmos oscilan entre lo preciso y lo falso. Solo el criterio humano puede poner orden.



Entrenar la IA y preparar la mente humana





SIEMPRE EN MOVIMIENTO

Este es el rotor Perpetual, el mecanismo de cuerda automática de Rolex que permite al reloj funcionar sin descanso gracias al movimiento de la muñeca. Fue inventado por nuestra marca, después se patentó y se presentó en 1931. Desde su creación, no hemos dejado de mejorar esta innovación revolucionaria que elevó el mundo de la relojería a otra dimensión. En un estado constante de equilibrio inestable, la masa oscilante en forma de media luna responde a la gravedad terrestre: no puede escapar de ella. Así, con cada

gesto del usuario, pivota y se mueve en una dirección u otra. La energía generada por estas oscilaciones se transfiere al muelle real, que se enrolla continuamente por medio de un novedoso sistema compuesto por ruedas de inversión y un rodaje. La energía se almacena y se libera de forma simultánea para activar el movimiento, que finalmente acciona las agujas. Con regularidad. Con precisión. Porque, aunque todos buscamos el equilibrio, es el desequilibrio lo que nos impulsa a movernos, perpetuamente.

#Perpetual

“Un adolescente es como un insecto venenoso sobre el filo de una navaja: una criatura vulnerable y peligrosa al unísono”. La frase la generó una herramienta de IA a petición de la novelista rusa Anna Starobinets, después de que la escritora le pidiera que creara una idea sobre un adolescente, y de que la entrenara intensivamente con sus propias obras. Starobinets quedó satisfecha. Pero cuenta que, cuando le requirió que fuera más allá y escribiera una historia, no fue capaz de entregar nada que no fuera banal (pág. 119). Un buen fragmento, una mala obra. Es un ejemplo que representa el estado de la IA generativa hoy en casi todos los campos. Sin embargo, la metáfora del adolescente es lo bastante potente como para no pasar de largo. ¿Qué será capaz de hacer la IA en el futuro? ¿Hasta dónde puede llegar su autonomía? ¿Cuáles son las amenazas a las que nos enfrentamos y cómo prevenirlas? ¿Se puede poner puertas al campo? ¿Qué oportunidades abre en la ciencia y en la investigación médica? En este número especial expertos en diferentes disciplinas intentan dar respuesta a las preguntas.

IA

Realización y producción:
Factoría Prisa Noticias S. L. U.

Dirección editorial
Virginia Lavín
Coordinación y edición
Juan Pablo Zurdo

Cierre:
Javier de la Cruz
Diseño y maquetación
Rodríguez y Cano
Edición gráfica
Rosa García Villarrubia

Ilustración de portada
Pablo Delcán

Fotos: @ Getty Images

Depósito legal: M-14879-2024

Cómo se ha hecho esta portada

La idea para esta imagen, un robot estudiando a la *Gioconda* a base de replicarla una y otra vez, representa cómo se entrenan los modelos de IA y su capacidad para aprender y recrear. Utilizando diferentes imágenes en MidJourney, generé la imagen usando el *prompt*: "Un robot en una habitación blanca, sentado con su caballete y pintando la *Mona Lisa*. La habitación está llena de copias de la *Gioconda*. Fotorrealista, con iluminación suave". Después, la retoqué con las herramientas de IA Generate de Photoshop. Esta representación captura la esencia del arte generativo de IA, fusionando la tradición con las capacidades futuristas y destacando las infinitas posibilidades de este campo emergente.

Pablo Delcán





Imaginémonos llegando más lejos

En Telefónica Tech te ayudamos a construir un futuro donde la innovación y el poder de la IA impulsan el éxito de los negocios. Imaginemos un futuro en el que juntos alcancemos nuevas metas.

10

Glosario: Definición de los términos clave para entender qué es, cómo es y para qué sirve la inteligencia artificial.

14

Escenarios: Blancos, negros y grises de la proyección de la IA en 16 contextos básicos.

20

Entrevista

Carissa Véliz, filósofa experta en privacidad y dilemas éticos de la tecnología.

26

Historia

Cómo el ajedrez y los deportes mentales han impulsado los descubrimientos científicos.

44

Entrevista

Roxana Daneshjou, experta en aplicación de inteligencia artificial en dermatología.

50

Educación

Entre el ideal de una formación personal para cada alumno y la información errónea.

58

Entrevista

Alicia Troncoso, presidenta de la Asociación Española para la Inteligencia Artificial.

64

Economía

El efecto catalizador de la productividad, la creatividad y el potencial humano.

72

Industria

Comienza la era de los materiales impensables.

80

Energía

Visiones futuristas (y realistas) del papel de la inteligencia artificial en el sector energético.

88

Pymes

Los modelos de código abierto, un salvavidas para reducir la brecha frente a los gigantes.

Salud. PÁG. 34 ●

La IA no será la panacea sanitaria, pero asegura un salto histórico para tratar enfermedades.

Todo es posible si tienes a alguien cerca

En la isla más remota
del mundo y aquí, cerca de ti



- Atendemos a las personas mayores con más de **1.600 gestores sénior**.
- Apoyamos a los emprendedores a través de MicroBank con **100.000 microcréditos** al año.
- Contamos con más de **17.000 voluntarios** implicados en miles de proyectos sociales.

CaixaBank, cerca de ti para todo lo que importa



© Rodrigo Lloret

Defensa **96**
Implicaciones de las nuevas tecnologías militares en el derecho internacional humanitario.

Geopolítica **100**
Mapamundi de los intereses y las leyes que redactan (o no) las principales potencias.

Opinión **106**
La abogada **Cristina Villasante** analiza la primera legislación integral: la europea.

Seguridad **110**
David Ríos Insua, autoridad en aprendizaje automático adversario, engaña a la IA.

Arte **124**
La nueva creatividad híbrida en obras de dos ilustradores de referencia.

Cultura **134**
Preocupación y adaptación en el arte audiovisual, la música y la industria literaria.

Deportes **140**
¿Conoces el grado en el giro de tu mano para doblar tus triples? El entrenador del entrenador.

Asistentes **146**
IA secretaria, recadera, asesora, todo junto y más, hasta amiga, terapeuta o amante.

Creadores.
PÁG. 116
Tres historias sobre el impacto en las industrias del cine y el videojuego.

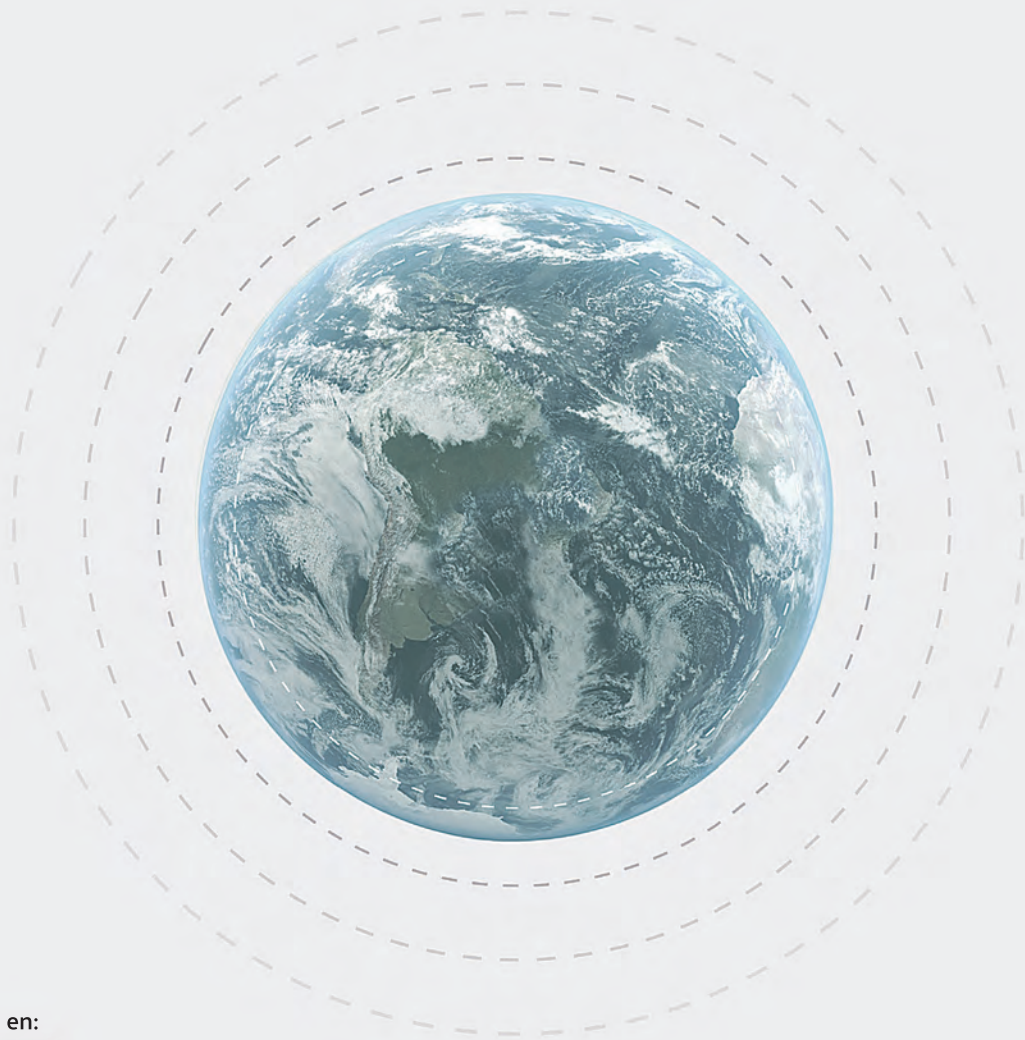
Aplicaciones **150**
Traducir, asistir, programar, cazar otras IA... Crear. ¿Habrà una aplicación para cada tarea?

Opinión **154**
El espejo de los hombres blancos enfadados y asustados, por **Jaime García Cantero**.

SOLUCIONES SOSTENIBLES PARA UN PLANETA MEJOR

En ACCIONA ofrecemos soluciones sostenibles para dar respuesta a los grandes desafíos globales. Ponemos el foco en las personas y en el planeta, y diseñamos infraestructuras regenerativas para lograr su bienestar y conservación.

Porque creemos que existe una manera diferente de hacer negocios.



Descubre más en:



BUSINESS AS UNUSUAL

IA de la A

Por PABLO G. BEJERANO

Primero, ¿cómo podemos definir la IA? Se trata de una rama de la computación que busca resolver problemas y tomar decisiones imitando las capacidades cognitivas humanas. Se compone de programas informáticos que han procesado grandes volúmenes de datos. Y, sobre esta base, la tecnología adquiere la facultad de aprender, de razonar, de planificar, incluso de crear. Todo esto permite que los programas o las máquinas puedan adaptar su comportamiento y funcionar de forma autónoma.



Algoritmo

El conjunto de reglas matemáticas que forman instrucciones comprensibles para un ordenador o un servidor, a quienes indica cómo ejecutar una tarea. Todos los sistemas IA se basan en algoritmos.



Alucinación

Así se llama a la respuesta errónea de los modelos IA, por ejemplo, un generador de texto. No son infalibles, a veces responden a la petición del usuario con informaciones falsas o incorrectas. Y lo hacen con total seguridad. De ahí que se hable de alucinar.



Big data

Este término, que no se suele traducir, hace referencia a grandes y complejas bases de datos, así como a las técnicas para su análisis. Son muy útiles, por no decir imprescindibles, para crear y entrenar los modelos IA.



Chatbot

Un programa informático conversacional empleado para la atención al cliente en algunas páginas web. Los chatbots han dado un salto cualitativo con la irrupción de aplicaciones como ChatGPT o Google Gemini.

Algunos términos de este glosario brotan como fragmentos de una jerga cocinada a base de IA, por ejemplo *prompt*, *deepfake* o alucinación. Otros son tecnicismos computacionales, como red neuronal, que ya permean el vocabulario.



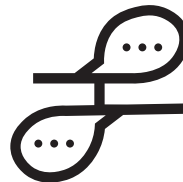
Deepfake

Un vídeo, aunque también puede ser una imagen o un fragmento de audio, alterado o generado desde cero mediante IA. Normalmente se crean con el propósito de engañar y su potencial para sembrar desinformación es, como poco, preocupante.



Entrenamiento

La forma en que una IA aprende. En una primera fase, al algoritmo se le inyecta un conjunto de datos para entrenarlo. Pero, en algoritmos de aprendizaje automático, la forma en que las personas usan el sistema también le sirve para mejorar sus capacidades.



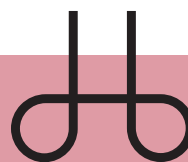
Feedback (retroalimentación)

Es la información facilitada al sistema después de que este proporcione una respuesta, con el fin de mejorar su rendimiento. La pueden aportar las personas al indicar si el resultado es positivo (si resuelve la consulta) o negativo (si no la resuelve).



GPT

Siglas de *Generative Pre-trained Transformer* (transformador generativo preentrenado). Es una familia de modelos IA basada en redes neuronales y se puede considerar el motor de la aplicación ChatGPT. GPT-4o es su última versión.



Human-in-the-loop (humano en el circuito o supervisado por un ser humano)

Esta expresión, de difícil traducción, destaca la importancia de contar con personas en el proceso de la IA. La idea es que siempre exista la supervisión de un humano para evaluar los resultados.

a la Z

BBVA



OpenAI

BBVA acelera su
transformación digital
con la firma de un
acuerdo con **OpenAI**





IA generativa

Una nueva clase de IA, distinta a la que servía para análisis de datos y lleva décadas operativa. Como indica su nombre, va mucho más allá y es capaz de crear contenido en forma de texto, imágenes, vídeo o música.

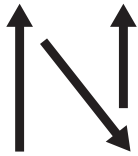
IA discriminativa

También llamada IA tradicional o analítica, convive con nosotros desde hace tiempo. Se utiliza en tareas de clasificación de elementos, ya sean imágenes, texto u otro tipo de datos. Sin embargo, no es capaz de generar contenido por sí misma.



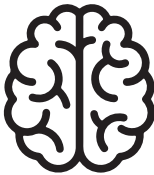
LLM (*Large Language Model* o modelo de lenguaje extenso)

Algoritmos complejos de IA entrenados a partir de un enorme conjunto de datos con el objetivo de entender textos y generarlos. Se basan en la tecnología de procesamiento del lenguaje natural. ¿Un ejemplo de LLM? GPT-4.



NLP (*Natural Language Processing* o procesamiento de lenguaje natural)

En él se basan los modelos de lenguaje (LLM). Su objetivo es entender la forma de hablar y comunicarse de las personas para extraer información de textos o incluso generarlos. También se usan las siglas en castellano: PLN.



OpenAI

Probablemente la compañía más importante hasta el momento en el campo de la IA generativa. Es la desarrolladora de ChatGPT y de otras aplicaciones como el generador de imágenes Dall-E o el asistente de programación OpenAI Codex.

Open Source (código abierto)

Software publicado bajo una licencia que permite a terceros utilizar libremente esa programación. En IA existen modelos propietarios, como los GPT de OpenAI, y otros *open source*, por ejemplo, Llama 2, de Meta.



Prompt

Petición en forma de texto, escrito en lenguaje natural, que se proporciona al modelo IA para que genere una respuesta. Dicho de otra forma, las instrucciones que le damos a una IA generativa para que desarrolle una tarea concreta.



Redes neuronales

Modelos computacionales inspirados en el funcionamiento del cerebro humano. Estos nodos interconectados añaden complejidad y precisión a las respuestas de un algoritmo que utiliza aprendizaje automático o profundo.



Sesgo

Tendencia de un modelo IA que le impulsa a entregar sistemáticamente resultados equívocos, debido a un entrenamiento deficiente. Así, puede reproducir las inclinaciones machistas o racistas, por ejemplo, presentes en los datos con los que se entrena.



Transformador

Un tipo de red neuronal que usa técnicas de aprendizaje profundo para comprender la importancia de la consulta planteada. Y lo hace por partes: por ejemplo, al introducir una instrucción, el transformador se centra en las palabras relevantes de la frase para comprenderla en su conjunto. GPT es un ejemplo.



Visión artificial

Es una vertiente de la IA que procesa y analiza información visual con el fin de reconocer todo tipo de objetos y contextos en imágenes y vídeos. Se emplea en robótica, coches autónomos o automatización industrial.



ZeroGPT

ZeroGPT, GPTZero y otras variantes son herramientas de detección de textos generados. No solo identifican el contenido de ChatGPT, también el de Google Gemini y otros modelos. Al parecer, las IA se reconocen entre sí.

Lo que ocurre cuando le das una orden a un *chatbot*

Intervienen muchos más elementos de los aparentes para que ChatGPT o Google Gemini nos devuelvan una respuesta. Al introducir la consulta y pulsar Enviar, nuestro texto, codificado por el programa, corre por las redes de los operadores hasta llegar a un centro de datos. Allí, los servidores, propiedad del desarrollador de la IA o de otra empresa, reciben la petición y la procesan con una enorme capacidad de cómputo. La operación no solo servirá para entregar un resultado, además los datos de nuestro texto se emplearán para entrenar y mejorar el sistema que estamos utilizando.

Mientras tanto, nos ha llegado la respuesta tras surcar las redes de operadores directa a nuestra pantalla. El texto que nos devuelve el *chat* es el resultado de aplicar un enorme modelo estadístico. La IA predice las secuencias de palabras que mejor responden a nuestra petición, según el bagaje que acumula, es decir, el conjunto de datos con el que se ha entrenado. Esto significa que la respuesta se basa en pura probabilidad. De ahí que los *chatbots* nos entreguen cada vez un texto diferente a la misma pregunta, aunque en esencia diga lo mismo. Es su forma de imitar la creatividad humana.

TU OBJETIVO: CRECER E INNOVAR

NUESTRO COMPROMISO: TU TRANQUILIDAD

Con **Reale Ciber Seguridad** tu negocio contará con una solución aseguradora que lo protege de manera integral:

- Cobertura en ciberseguridad con Seguro de Daños Propios
- Responsabilidad Civil
- Servicio de prevención de seguridad en la información.



DESCÚBRELO EN **REALE.ES** O EN
TU **AGENCIA REALE** MÁS CERCANA

900 455 900 / reale.es

REALE GROUP

 **REALE
SEGUROS**

TOGETHER MORE

Tan influyente como para bautizar una etapa histórica. Viaja en el tiempo y acerca soluciones que, sin ella, tardarían décadas. En ciencia, salud, energía, educación, medio ambiente... Pero esa capacidad en malas (o torpes) manos, inquieta. Su velocidad pone a prueba una virtud humana: la capacidad de adaptación.

Luces, penumbras y sombras

Por SUSANA PÉREZ DE PABLOS

Si Internet fue la tecnología disruptiva propia de finales del siglo XX, la IA lo será en buena parte de este. La diferencia es el vértigo de la velocidad a la que se perfecciona. “Nos adentra como seres humanos en una nueva realidad, textualmente”, apunta Juan Cigarrán, ex vicerrector de Tecnología en la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Y tanto en el ámbito social como en el laboral y personal, debemos amoldarnos a ella.

Ilustración JAVIER JAEN

¿Con qué consecuencias? Aquí las resumimos del negro al blanco. Algunos de los tonos intermedios ya los conocemos, otros los iremos descubriendo a medida que acelere la IA; o mejor dicho las IA, en su versión discriminativa (patrones y correlaciones en los datos, como el buscador de Netflix) y, sobre todo, generativa.



La nueva era de los descubrimientos (científicos).

Promete enormes avances en investigación y desarrollo de prácticamente todas las disciplinas, desde encontrar materiales alternativos para baterías a la exploración espacial con vehículos autónomos como los que ya analizan la superficie marciana. El impulso a la ciencia ayudará a resolver grandes problemas antes de lo esperado, entre ellos, la comprensión y la cura de enfermedades. Los algoritmos pueden realizar diagnósticos con mayor precisión que los expertos humanos, por ejemplo al identificar en imágenes médicas algunos tipos de cáncer, además de facilitar tratamientos personalizados. En estos casos, es factible que los médicos diagnostiquen desde lugares remotos mediante recursos tan simples como una foto de móvil.

Cada persona es un alumno único.

Uno de los clásicos sueños de los educadores empieza a hacerse realidad con plataformas adaptables al ritmo de cada estudiante o aplicaciones que ofrecen tutorías personalizadas. Estas tecnologías pueden supervisar la formación en casa para detectar problemas de aprendizaje o incorporar técnicas de estudio más adecuadas a las habilidades de cada alumno. ¿Serán accesibles para todos los profesores y estudiantes? Este es uno de los grandes retos de las políticas educativas.

Rendimiento empresarial como nunca antes.

La automatización, desde la producción a la atención al cliente, impulsa la eficiencia y la productividad además de liberar a los humanos de tareas tediosas para que se dediquen a otras de mayor valor añadido. Puede ser una de las aplicaciones más positivas si se gestiona adecuadamente. Un ejemplo transversal: la optimización de las cadenas de suministro mediante plataformas que predicen ofertas, demandas y reorganizan rutas.

El reverso de la productividad: desempleo.

Esa misma automatización puede reducir la necesidad de mano de obra, como en las fábricas que instalan robots de ensamblaje. Uno de los gurús de la IA, el matemático Ben Goertzel, se atrevió a calcular que eliminará el 80% de los empleos. Claro que hablaba de los actuales. Nadie asegura que no pueda crear un 90% de trabajos nuevos, algunos ni imaginados. Lo seguro es que esto vuela, que empresas y administraciones deben aprender a ser más ágiles para adaptarse a la velocidad de las nuevas necesidades. Dos claves: reciclaje laboral y formación continua.

Confiar en ella más que en sus creadores humanos.

Las organizaciones que dependen en exceso de la IA para tomar decisiones pueden perder capacidad crítica. Si deja de funcionar Google Maps, ¿sabremos llegar a nuestro destino? Ampliamos esta posibilidad a una desconexión tecnológica completa, que a ciencia cierta nadie sabe si puede ocurrir, y tenemos la trama de *Leave the World Behind* (*Dejar el mundo atrás*), película y novela sobre los riesgos de la total dependencia tecnológica. Y sobre la necesidad de mantener una educación alternativa, ajena a la tecnología, en cuestiones relevantes, junto con sistemas de control humano paralelos a los tecnológicos.

Más riqueza... ¿y más desigualdad digital?

Es indudable su capacidad de generar beneficios, pero acarrea el riesgo de que se concentren sobre todo en grandes corporaciones tecnológicas y dejen poco espacio a competidores menores. Las pequeñas tendrán mucho más difícil costear el precio de los sistemas y su implementación. Esa brecha digital se puede dar también en la sociedad: la separación creciente entre quienes tienen a mano o no las tecnologías.

Una relación más personal con las máquinas.

Un asistente superdotado que puede ser incluso un amigo. Aplicaciones de reconocimiento de voz ayudan a usuarios con discapacidad o mantienen conversaciones con personas mayores que se sienten solas. Drones entregan kits de supervivencia o localizan a personas desaparecidas. Sistemas cada vez más eficientes predicen amenazas como la trayectoria de un huracán, lo que permite anticipar planes de emergencia. La ayuda de la IA a personas en todo tipo de situaciones vulnerables será bienvenida, aunque, en algunos casos, cuidado con una relación demasiado dependiente en lo emocional.

¿Quién carga con la responsabilidad ética?

La dificultad de atribuir responsabilidades cuando los sistemas fallan, por ejemplo si un vehículo autónomo se ve envuelto en un accidente.

UN ASISTENTE
PUEDE SER
INCLUSO UN
AMIGO. LA
AYUDA DE LA IA
A PERSONAS EN
TODO TIPO DE
SITUACIONES
VULNERABLES
SERÁ BIENVENIDA,
PERO CUIDADO
CON UNA RELACIÓN
DEMASIADO
DEPENDIENTE EN
LO EMOCIONAL

Conservación ambiental cuando más falta hace.

Drones y satélites monitorizan la biodiversidad y los ecosistemas, analizan cambios en los hábitats y el comportamiento de los animales. Los sistemas IA prometen mejorar la captura de carbono y reducir las emisiones en cualquier actividad, desde el transporte al consumo doméstico o la agricultura de precisión que concilia rendimiento con sostenibilidad.

Esta máquina me ha salido algo prejuiciosa.

Los sistemas pueden perpetuar prejuicios presentes en los datos. Por ejemplo, si un algoritmo de contratación favorece a candidatos de cierto género o etnia. Una reciente investigación de Lucía Vicente y Helena Matute, de la Universidad de Deusto, riza el rizo: no solo la IA hereda sesgos humanos, algo comprobado desde hace tiempo, además las personas podríamos heredar sesgos propios de la IA. La cuestión es que sus algoritmos también cometen errores sistemáticos cuando se entrenan con datos procedentes de decisiones humanas sesgadas, y que el modelo IA los aprende, los reproduce y además los completa con los suyos propios. Corremos el riesgo de caer en ese bucle.

Acierta, pero no sabe decir por qué.

Algunos modelos complejos son difíciles de interpretar, como uno de aprendizaje profundo que diagnostica enfermedades pero no puede explicar a los médicos el razonamiento detrás. Analizar este tipo de problemas figura entre los objetivos del proyecto *AI and Genomics Futures*, del Ada Lovelace Institute y el Nuffield Council on Bioethics, que analizará progresivamente los cambios en las capacidades y aplicaciones de la ciencia genómica, junto con su efecto en las personas y la sociedad.

Información y prudencia contra los hackers.

La Organización Europea de Consumidores ya señalaba en 2020 que entre el 45% y el 60% de los europeos temía el abuso de sus datos para fines desconocidos, y el Foro Económico Mundial reclama que “la IA requiere empresas respetuosas con la privacidad... en la forma de adquirir, gestionar y usar esos datos, incluida la utilización de los propios algoritmos”. Inquieta la capacidad de crear contenidos falsos que desinforman o crean confusión, como vídeos donde aparecen figuras públicas haciendo o diciendo cosas polémicas. El refuerzo de la ciberseguridad, incluida la capacidad de detectar esos engaños, tiene réplica en el bando de los malos: aumenta su capacidad de generar ataques y estafas sofisticados, como falsificar correos electrónicos, sitios *web* o cuentas de famosos que convencen de dar datos o desembolsar dinero.

El gran hermano está en tu cuerpo. Se puede utilizar el reconocimiento facial o de otros datos biométricos para monitorizar y controlar a ciudadanos sin su consentimiento. Al menos este ha sido el temor frente a la idea de Sam Altman, CEO de OpenAI y principal responsable de ChatGPT, de escanear los ojos de todas las personas posibles a cambio de unos 50 euros en criptomonedas. ¿Quiere esos datos para que sus programas IA aprendan con más exactitud?

Armamento para bien y para mal. Los sistemas autónomos, como vehículos aéreos no tripulados, plantean dilemas éticos sobre la guerra automatizada. Amnistía Internacional alerta de que las “operaciones militares con drones se desarrollan en el secretismo más absoluto”. “Nadie rinde cuentas, rara vez los gobiernos investigan, nadie se sienta en el banquillo por los ataques a gente inocente y ninguna víctima civil recibe reparación por los daños sufridos”, advierte. Por otra parte, en manos de unas fuerzas de seguridad responsables,

la IA puede fortalecer la lucha contra el crimen por anticipación, al identificar patrones en las actividades delictivas.

Arte, creación y suplantación de la autoría.

Permite nuevos tipos de procesos creativos cuando realiza piezas pictóricas o escultóricas según las órdenes del creador de una idea. Pero, ¿a quién corresponden los derechos de autor? La regulación de este nuevo entramado de creaciones, una clara reivindicación del gremio artístico, será ardua tarea. Por otra parte, promete una nueva era de entretenimiento personalizado desde videojuegos y plataformas audiovisuales a, en un futuro, contenidos generados específicamente para el gusto de cada usuario.

La garantía (y la paradoja) de la eficiencia energética.

El procesamiento de los datos de generación, distribución y consumo optimiza la gestión de las redes eléctricas, mejora los procesos, reduce pérdidas y eleva el rendimiento de las infraestructuras. Se anticipa a los cambios, la planificación y el mantenimiento preventivo al detectar la posibilidad de fallos. No obstante, se da la paradoja de que los modelos de IA, especialmente los de aprendizaje profundo, consumen grandes cantidades de energía.

¿Te gusta conducir o que te conduzcan?

Los coches autónomos prometen mejorar la seguridad y la eficiencia del transporte. Un informe de la compañía Waymo, especializada en este tipo de vehículos, señala una mejora notable: solo registró tres lesiones relacionadas con accidentes en más de 11,26 millones de kilómetros recorridos, en las ciudades de Los Ángeles, Phoenix y San Francisco. El estudio registró una reducción del 85% en los accidentes que causan lesiones y de un 57% en las tasas de accidentes respecto a un informe anterior, realizado en las mismas ciudades para coches con conductor.

CREADO PARA MAPFRE

¿CÓMO IMPACTARÁ LA IA GENERATIVA EN LA SOCIEDAD DEL MAÑANA?

UN INFORME DE MAPFRE PROYECTA DIFERENTES EVOLUCIONES PARA CONTRIBUIR A QUE EMPRESAS Y CIUDADANOS CONCIENCIADOS MATERIALICEN EL MEJOR ESCENARIO POSIBLE.



Al tratarse de una tecnología exponencial, precisar las respuestas a la pregunta del titular es de momento muy complicado. Pero sí se pueden proyectar contextos plausibles a partir de un análisis concienzudo de *papers*, informes, artículos y entrevistas a expertos en sociología, economía y diferentes ámbitos tecnológicos. Ese enfoque multidisciplinar permite abordar dichos efectos en salud, educación, movilidad, ciberseguridad, ocio, regulaciones, relación entre personas y tecnologías o el nivel de adopción de la IA.

Así lo hace el informe de MAPFRE *Explorando el mañana*, centrado en el papel del sector asegurador pero extrapolable a todo el tejido socioeconómico con el que tiene relación directa. No pretende predecir el futuro, sino “realizar una reflexión ponderada, audaz y sincera sobre la evolución derivada de cuatro posibles escenarios” a cinco años vista, apunta José Antonio Arias, Chief Innovation Officer de la compañía.

Veamos:

Camino al homo sapiAns. Tenemos una GenIA totalmente accesible, adoptada en masa, con una regulación muy permisiva, sin fricciones con los usuarios por la naturalidad de los asistentes. Escasa conciencia del alto impacto psicológico de ese uso omnipresente, lo que contribuye a una elevada dependencia, incluso adicción.

¿Te acuerdas del hype de la GenAI? Una tecnología madura, con altos costes de uso, sin flujos elevados de financiación y orientada, principalmente, a la productividad, lo que implica barreras de acceso. Las empresas desincentivan su uso y no genera expectativa por sí misma, aunque habilita el desarrollo de otras tecnologías disruptivas.

Se busca antídoto al caos. Una regulación restrictiva limita su potencial, eleva los costes de uso, restringe las aplicaciones viables y dificulta su adopción. Cunde la concienciación sobre sus efectos psicológicos y cierta preferencia por la interacción humana, especialmente en atención al cliente.

Titanes tecnológicos. Un puñado de BigTech controlan el alto ritmo de desarrollo y los lanzamientos de aplicaciones en función de sus necesidades y la compatibilidad con sus tecnologías, lo que produce irritación por semejante acumulación de poder. Alta adopción por parte de empresas y particulares, y transición efectiva a nivel laboral.

¿Cuál tiene más posibilidades de hacerse realidad? Seguramente una combinación de los cuatro, como corresponde a una sociedad compleja, aunque es pronto para estimar en qué grado predominarán unos factores u otros.

Una de sus grandes conclusiones es que la educación y concienciación de ciudadanos y empresas será crucial para anticipar un uso responsable y a la vez benéfico. En este sentido, el informe contribuye a que ese mañana nos encuentre mejor formados y por tanto preparados. “Su enfoque nos permite trabajar para que, independientemente del curso que tome el futuro, se materialice en el mejor escenario posible para todos”, añade Arias.



**“La empatía,
la atención,
la verdadera
comunicación
y el contacto
humano nos
convierten
en
irremplazables”**

Fotos JORGE MONEDERO



bio

Carissa Véliz tiene tres nacionalidades, mexicana de nacimiento (1986), española y, desde 2020, británica. Doctorada en Filosofía por la Universidad de Oxford, donde es profesora asociada en Filosofía y Ética, también cursó un grado de Filosofía en la Universidad de Salamanca y un máster en la escuela de posgrado CUNY (Nueva York). Es especialista en privacidad y en los dilemas éticos y prácticos que plantean la inteligencia artificial y la economía de datos, y autora de la obra *Privacidad es poder. Datos, vigilancia y libertad*.

En

una larga y discontinua conversación digital durante varios días, Véliz defiende que redes neuronales y algoritmos, creaciones humanas a fin de cuentas, no son el enemigo. Cualquier desarrollo tecnológico implica riesgos, pero también una potencia civilizadora si se orienta en la dirección adecuada. Son el afán de lucro y la falta de escrúpulos de la moderna economía de datos los que socavan esa privacidad en la que centra gran parte de su reflexión. De hecho, es un campo apenas explorado por la filosofía, además de un instinto compartido con la mayoría de especies animales y un derecho universal que las sociedades no siempre preservan.

Empezó a interesarse por ese derecho como estudiante de grado en Salamanca, cuando en los archivos universitarios recabó una gran cantidad de datos que desconocía sobre su familia, empezando por sus abuelos. Quizá esos familiares, como cualquiera de nosotros, hubiesen preferido mantener algunos de esos datos en una órbita privada, ajena al dominio público.

Véliz, que trató en profundidad estas cuestiones en su ensayo *Privacidad es poder. Datos, vigilancia y libertad* (Debate, 2021), sostiene que el tablero donde nos jugamos el futuro “se transforma cada día, cada hora, porque no dejan de producirse pequeños y grandes acontecimientos que modifican continuamente lo que entendemos por IA y sus implicaciones éticas y prácticas”.

Entrevistarla ha resultado una experiencia peculiar. Predica con el ejemplo y propone dos condiciones. La primera, un ritmo de conversación pausado y reflexivo, más filosófico que periodístico. La segunda, hablar a través de Signal, la aplicación de mensajería instantánea que, desde su punto de vista, mejor preserva la privacidad de sus usuarios.

¿Cómo y por qué se despertó su interés por la inteligencia artificial?

Estaba escribiendo mi tesis doctoral sobre la privacidad y quise ir un poco a los fundamentos, a su historia y sus orígenes, recurriendo tanto a la etimología como a la antropología, pero también me interesaba el estado actual de la cuestión, cómo

la privacidad se articula en el presente. Y ahí me asomé a un gran campo de estudio que tiene que ver con la economía de datos, la inteligencia artificial y las implicaciones éticas del uso de información sensible que hacen los medios digitales. En el ámbito de la IA, el sistema dominante en la actualidad es el autoaprendizaje profundo o *machine learning*, que se nutre de gran cantidad de datos. Una parte sustancial de esos datos son personales y comprometen de manera directa la privacidad de muchos seres humanos.

¿Cómo ha evolucionado su opinión con el tiempo?

La fui adquiriendo de manera gradual. Cuando empecé a interesarme por la privacidad, el uso de la IA no era aún tan prominente, pero ya me llamó la atención que las redes neuronales se basasen en la acumulación indiscriminada de datos. Así que, aplicando la máxima de las investigaciones periodísticas *follow the money* [sigue el rastro del dinero], me propuse seguir el rastro de esos datos. Los riesgos actuales no existían hace 20 años. Para empezar, ha cambiado incluso lo que definimos como IA. Algunas tecnologías, al generalizarse su uso, han perdido ese carácter casi mágico que tendemos a atribuirles cuando son incipientes. Es el caso de los traductores digitales, en su día fueron una de las manifestaciones de IA más espectaculares, pero hoy apenas nos llaman la atención porque nos hemos acostumbrado a ellos. Con la adopción universal por parte de personas e instituciones, que es lo que ha ocurrido en los últimos años, aparecen los riesgos sistémicos.

¿Algún acontecimiento concreto ha transformado, o matizado al menos, su percepción sobre la estrecha interacción entre tecnología digital y privacidad?

Un punto de inflexión importante fue el escándalo de Cambridge Analytics, demostró lo sensibles que son los datos personales y cómo pueden tener un efecto político. Hasta entonces, gran parte de la sociedad tendía a pensar que la exposición

“La tecnología no es un destino divino ni una fuerza de la naturaleza. Si la diseñamos mal, tenemos que asumirlo y corregirla”

digital de la privacidad era algo trivial o anecdótico. ChatGPT también ha tenido un enorme impacto. Cuando apareció, dediqué mucho tiempo a jugar con él y tratar de entender cómo funciona. Pronto llegué a la conclusión de que ese sistema confabula, tiene un sesgo que le conduce a hacerlo. Y lo interesante es plantearse por qué ese sesgo, por qué confabula, y qué cambios se deberían introducir en los generadores de lenguaje natural para que no lo hagan.

¿Y ahora? ¿Aprecia algún nuevo punto de inflexión que pasa desapercibido?

Por supuesto. Cada día cambian los algoritmos, aparecen nuevas empresas tecnológicas, cambian las regulaciones en algún lugar del mundo, y todo eso modifica las reglas del juego. Mientras converso contigo, veo que medios de comunicación como *The New York Times* han interpuesto una demanda contra OpenAI por nutrir sus sistemas con informaciones que les pertenecen. En paralelo, también veo que OpenAI está llegando a acuerdos con algunos de esos medios, *El País* entre ellos. También me llama la atención que cada vez más gobiernos muestran su disposición a invertir en modelos de lenguaje generativo, lo que debería darnos una pista muy clara sobre lo importantes que han llegado a ser.

Ha formado parte del equipo de expertos reunido por el Gobierno español para elaborar una Carta de Derechos Digitales...

Ha sido una experiencia muy positiva. Los esfuerzos de regulación democrática siempre son complicados, forma parte de la lógica de las democracias que la elaboración de leyes sea siempre un proceso largo, hay que escuchar muchas voces y llegar a acuerdos que impliquen hacer concesiones. La democracia es imperfecta, pero es el mejor sistema político que conocemos. El solo hecho de reunir a gente muy válida, de gran cantidad de disciplinas distintas, para debatir en qué consisten los derechos digitales y qué puede hacerse para garantizarlos, ya me resultó muy interesante. Al final, nos pusimos de acuerdo en una definición de la privacidad como derecho digital que no llega a lo ya previsto en la Ley General de Protección de Datos. Yo era partidaria de ir bastante más allá: una de mis propuestas fue que los datos personales no se pudiesen comprar ni vender. No prosperó, pero lo fundamental es que nos pusimos de acuerdo en algo tan esencial como que existen derechos digitales fundamentados en principios éticos. A partir de ahí, hay más preguntas que respuestas, es lógico y bueno que así sea.

“Decimos que no se puede poner puertas al campo cuando la realidad es que sí se puede. El campo está lleno de puertas, bardas y límites”

Dada la velocidad de los desarrollos tecnológicos, ¿esos esfuerzos legislativos, tan prudentes, pueden acabar en intentos de ponerle puertas al campo?

Esa frase me resulta muy interesante. Decimos que no se puede poner puertas al campo cuando la realidad es que sí se puede. El campo está lleno de puertas, bardas y límites. Es normal que el desarrollo tecnológico vaya mucho más deprisa que el legislativo, porque la fábrica democrática implica pensar las cosas con calma, incluir a mucha gente en la conversación y buscar acuerdos satisfactorios para todos. Todo eso es normal. No se podría hacer de otra manera. Además, de la experiencia se aprende. Poco a poco se va legislando con mayor precisión y afinando los detalles.

En última instancia, ¿de qué depende que sea una oportunidad de desarrollo humano o una amenaza?

De los seres humanos, por supuesto. Demasiado a menudo se asume que la tecnología es algo inevitable, que es nuestro destino y solo se puede desarrollar de una manera determinada, la que han decidido sus impulsores. Pero es un invento humano y podemos diseñarla como nos vaya mejor. Va a depender, sobre todo, de que las personas encargadas de diseñarla no piensen solo en su propio beneficio, sino en el de todos. En consecuencia, resulta imprescindible incluir la ética en la formación de todos los profesionales, pero muy especialmente en la de ingenieros, científicos de datos e informáticos. También dependerá de que haya suficiente competencia, porque así tendremos empresas que vean en la defensa de la privacidad una posible ventaja competitiva y nos ofrezcan mejores opciones. Es importante que los gobiernos la regulen para asegurarse de que apunte la democracia y no la erosione. Y dependerá, además, de los ciudadanos, de nuestra capacidad de presionar a las empresas para que respeten nuestros derechos. Y de elegir bien cuando tengamos alternativas.

¿Cuáles son los principales obstáculos a los que nos enfrentamos?

Por una parte, que la IA esté diseñada para ahorrar dinero y solo se vea a través de un prisma económico. También es un obstáculo muy serio la falta de visión histórica. Estamos comprando el relato de la grandes tecnológicas, y es un relato interesado. El producto que nos están vendiendo no tiene nada de excepcional. Nuestros padres y abuelos ya regularon en su día industrias como las farmacéuticas y las automovilísticas, y ahora nos toca a nosotros regular las tecnológicas.

¿Algún avance sustancial en ese camino? ¿Hay motivos para la esperanza?

Hay grandes motivos para la inquietud, sin duda. Ahora mismo, Rusia y China están usando ChatGPT como potenciador de sus operaciones de *hacking*. Pero los trabajos regulatorios en la Unión Europea marcan el camino y son muy esperanzadores. Y se ha incrementado el nivel de conciencia entre el gran público de los riesgos que generan la hiperconectividad y el comercio de datos. Se empiezan a plantear debates como si deberíamos prohibir los móviles en las escuelas o incluso restringir de manera drástica su uso entre los niños. Es positivo que estemos empezando a hablar de ello más allá de las reglas que acabemos consensuando.

¿La tecnología puede ser parte de la solución?

Por supuesto. Pero debemos empezar por entender el desarrollo tecnológico de otra manera. Hoy llamamos desarrollo a cualquier novedad, pero algunas implican una regresión ética. Si una tecnología sesgada viola los derechos humanos, estamos hablando de las consecuencias de un mal diseño. La tecnología no es un destino divino ni una fuerza de la naturaleza. Si la diseñamos mal, tenemos que asumirlo y debemos corregirla.

Hoy que tanto se habla del fin de la privacidad, ¿qué pueden hacer los ciudadanos por preservarla, por resistirse a esa deriva?

Dedico a ello todo un capítulo en mi libro. No se trata de resistir, como si fuésemos soldados en una guerra. Es todo más sencillo. Ve al baño e intenta colarte en el cubículo de tu vecino y ya verás como él no renuncia a su privacidad e insiste en protegerla. La privacidad es contextual, no se tiene o se pierde. A todos nos interesa no incurrir en comportamientos que faciliten la suplantación de nuestra identidad o que perdamos nuestro trabajo. Siempre hay recursos, como con las dietas: que no en todas las situaciones sea posible llevar una dieta óptima no implica renunciar a la salud o atiborrar-

En artículos en prensa, Véliz ha abordado temas como la pérdida de conocimientos especializados que puede acarrear la automatización o la necesidad de regular el uso de los móviles para que no espíen a sus usuarios.

nos por sistema de grasas y azúcar. Lo mismo ocurre con la privacidad. Siempre hay recursos para conservarla, o al menos para no perderla del todo.

¿Por ejemplo?

Estamos teniendo esta conversación por Signal porque WhatsApp recolecta decenas y decenas de datos. Signal solo conserva dos: tu número de teléfono y la última vez que te conectaste. Lo mismo ocurre con Google Research, con Gmail o Dropbox: existen alternativas que no comercian con tus datos o lo hacen en menor medida. Búscalas. Y luego, apaga el WiFi o el Bluetooth cuando no los necesites. No es tan difícil. Cada esfuerzo cuenta, cada hoja de lechuga que te comes va a ser mejor para tu salud que una gominola. Yo, cuando quiero tener una buena conversación con mis alumnos, les pido que apaguen móviles, ordenadores y cámaras. Y si organizo una buena fiesta en casa, va a ser mejor si todos los invitados suben sin sus dispositivos digitales y nos centramos en disfrutar la compañía de los otros.

¿Existe algún reducto de actividades genuinamente humanas en las que centrarnos si no queremos que un robot nos sustituya?

Esta pregunta pide una respuesta especulativa, porque ni siquiera sabemos a qué vamos a llamar IA dentro de 50 años. Se habla de sus progresos recientes a la hora de emular la creatividad humana, pero lo cierto es que a día de hoy alcanzan niveles mediocres, muy alejados de lo que pueden hacer los individuos verdaderamente creativos. Además, creo que la experiencia humana no puede reducirse a conceptos y tareas. La empatía, la atención, la verdadera comunicación, el contacto humano, nos convierten en irremplazables en aspectos que nada tienen que ver con el trabajo. Ya veremos cómo organizamos el mercado laboral en el futuro. Pero la gran tarea del presente es, en mi opinión, darle a la tecnología una orientación ecológica, porque sin medio natural no hay futuro para nadie, y respetuosa con los derechos humanos. El resto es secundario y vendrá solo. Pero, como reflexión final, a mí siempre va a interesarme el tipo de producción cultural creativa, pongamos una novela, en la que un ser humano comparte conmigo el valor de su propia experiencia. Ningún robot puede ofrecerme eso, de la misma manera que nos siguen interesando los Juegos Olímpicos porque nos muestran a seres biológicos con un cuerpo parecido al nuestro haciendo cosas extraordinarias, aunque existan máquinas que corran mucho más que cualquier ser humano.

Banco Santander, elegido por The Banker como

"Banco más innovador del mundo"

Bienvenidos al banco del futuro



Descubre más
sobre Gravity

Gracias a Gravity, una plataforma digital única en el mundo y desarrollada en la nube internamente por el banco, que la está implantando en todo el mundo. Esta plataforma ayudará a ofrecer mejores productos y servicios, y una mejora significativa en la experiencia de cliente.

Queremos seguir innovando para conectar más y mejor con las necesidades de las personas.



The Banker
INNOVATION IN
DIGITAL BANKING
AWARDS 2023

Winner
Global



DESDE TURING, DEEP BLUE Y KASPÁROV HASTA ALPHAFOLD: EL AJEDREZ IMPULSA LA CIENCIA



Ilustración LARA MM

El programa
de Deep Mind
ha descifrado
las proteínas,
un avance
histórico,
gracias a lo
aprendido
en deportes
mentales.

Por LEONTXO GARCÍA

LOS ANTIDE- PRESIVOS

y el cáncer de hígado son hoy algunos de los campos punteros de investigación gracias a lo que la empresa Deep Mind (Google) aprendió con su programa AlphaZero en ajedrez y go (un juego muy popular en varios países de Asia) en 2017. A continuación, creó AlphaFold, que logró en 2021 uno de los mayores progresos en la historia de la biología: entender cómo funcionan las proteínas. Ya hacia 1947, Alan Turing y Claude Shannon, padres de la informática, eligieron el ajedrez como campo de experimentación. Acertaron, pero no pudieron comprobarlo: Deep Blue (IBM) ganó a Kaspárov medio siglo después y puso los cimientos de enormes avances científicos.

Para entender por qué el ajedrez y el go han contribuido tanto al desarrollo de la ciencia, hay que fijarse en tres números que para una mente humana normal se asocian con el infinito. El de partidas distintas posibles de ajedrez es un 1 seguido de 123 ceros. El equivalente en go (tablero de 19x19 casillas) es mucho mayor. Y también el de combinaciones de aminoácidos en una proteína (elemento esencial para la vida). Añadamos un cuarto número para entender mejor de qué estamos hablando: el de átomos en el universo conocido es un 1 seguido de 80 ceros.

Hace sólo diez años, esa enormidad incitaba a pensar, incluso a los expertos, que la ciencia estaba muy lejos de desentrañar la estructura de las proteínas. Uno de los grandes referentes españoles en inteligencia artificial (IA), Ramón López de Mántaras, confirma que “la experiencia con AlphaZero en ajedrez y go fue muy útil para desarrollar AlphaFold”, aunque también cree que “se podría haber logrado el mismo éxito de otra manera”.

Cerebros ajedrecistas contra el Tercer Reich

La clave de por qué la empresa Deep Mind eligió la vía de los deportes mentales más complejos está probablemente en una conexión histórica: el británico Demis Hassabis, su consejero delegado y cofundador, fue un niño prodigio del ajedrez, que también le gustaba mucho desde la niñez a su compatriota Turing, nacido en 1912. No es una casualidad que el equipo secreto liderado por Turing, y organizado por el primer ministro Winston Churchill para desentrañar el código secreto de los nazis (Operación Enigma), incluyera a los tres mejores ajedrecistas británicos de la época: Hugh Alexander, Harry Golombek y Stuart Milner-Barry.

Se estima que esa hazaña acortó en varios años la Segunda Guerra Mundial y pudo salvar hasta 14 millones de vidas. Tiene mucha lógica por tanto que, pocos años después, a finales de los cuarenta, Turing en el Reino Unido y el matemático Shannon en Estados Unidos experimentaran por separado con el juego de las 64 casillas como campo de pruebas de la inteligencia artificial. Shannon, tan apasionado por el ajedrez que llegó a reunirse con el campeón del mundo de la época, el soviético Mijaíl Botvinnik, fue el primero en calcular que el número de partidas posibles es mayor que el de átomos. Y Turing escribió el primer programa de ajedrez, Turochamp, extraviado en los años sesenta y reconstruido en 2012 para jugar una partida con Kaspárov en el congreso que conmemoró el centenario de su nacimiento.

Turing y Shannon vislumbraron que, si una computadora era capaz de ganar al campeón del mundo, lo aprendido en ese proceso sería muy útil en campos mucho más importantes de la

Partida de ajedrez en un parque de Viena, a comienzos de los años treinta. Página siguiente, el científico Dietrich Prinz pone a prueba el Ferranti Mark 1, prototipo de computador que resolvió un complicado problema de ajedrez con un jaque mate en dos movimientos, aunque necesitó 15 minutos. Debajo, un equipo de la compañía Ferranti trabaja con un ordenador basado en aquella experiencia previa, por encargo del gobierno británico.





EL TALENTO Y LA PASIÓN AJEDRECISTA DE LOS MEJORES JUGADORES BRITÁNICOS FUERON DECISIVOS PARA DESCIFRAR LOS CÓDIGOS NAZIS EN LA OPERACIÓN ENIGMA. SE ESTIMA QUE ESE COMANDO INTELECTUAL CONTRIBUYÓ A ACORTAR LA II GUERRA MUNDIAL VARIOS AÑOS Y SALVAR UNOS 14 MILLONES DE VIDAS



ciencia. Lo que probablemente no previeron es que se tardaría medio siglo en lograrlo por la enorme dificultad de expresar en lenguaje binario (ceros y unos) conceptos que incluso las personas no ajedrecistas asimilan en medio minuto. Por ejemplo, una máquina entiende de inmediato que una dama vale diez puntos; la torre, cinco; el alfil y el caballo, tres; y el peón, uno. El problema está en el valor relativo: si una dama está encerrada por sus propias piezas en un rincón del tablero no valdrá diez puntos hasta que se libere, porque en esa posición es poco menos que inútil. Es imposible jugar bien sin entender eso; de ahí que los primeros ajedrecistas de silicio causaran risa entre los aficionados por su ridícula manera de pensar.

Pero entonces llegó IBM, primero con Deep Thought, que logró ganar a un gran maestro (el danés Bent Larsen) en 1988. Y luego con Deep Blue, verdugo de Kaspárov en 1997 (Nueva York, 3,5-2,5 en seis partidas) tras perder (2-4) el primer duelo entre ambos (Filadelfia, 1996). La derrota del ruso fue noticia de primera página en todo el mundo y colapsó las arcaicas líneas de internet de entonces. La cotización de IBM se disparó en Wall Street, y se llegó a decir que todo aquello era un circo montado por la multinacional estadounidense con fines puramente publicitarios.

Sin embargo, IBM no tardó en anunciar que lo aprendido con Deep Blue era muy útil en diversos campos relacionados con el cálculo molecular: fabricación de medicamentos complejos, planificación de la agricultura, tráfico aéreo, pronóstico meteorológico, mercado bursátil, etcétera. Es decir, Turing y Shannon habían acertado, pero no pudieron disfrutarlo por sendas tragedias. Turing se suicidó en 1954 tras aceptar la castración química en lugar de la cárcel porque era homosexual. Shannon vivió hasta 2001, pero en 1997 sufría de Alzheimer.

El portento que se inspiró en su red neuronal

Hassabis, adelantado en dos cursos a su edad desde la adolescencia, siguió todo ello con atención mientras, también en 1997, se graduaba en la Universidad de Cambridge con una calificación equivalente a sobresaliente *cum laude* en informática, a los 21 años. Estudió neurociencia, y así, cuando fundó Deep Mind, se le encendió la bombilla por la que ha inscrito su nombre en la historia: tomaría el relevo de Deep Blue, pero con un enfoque muy distinto; el programa de ajedrez AlphaZero se basaría en redes neuronales, inspiradas por la estructura del cerebro humano.

Deep Blue almacenaba una base de datos con millones de partidas disputadas por humanos desde el siglo XVI, cuando el cura español Ruy López de Segura, patrocinado por Felipe II, era el campeón del mundo oficioso. Tras ese aprendizaje, el monstruo de IBM podía calcular hasta 200 millones de jugadas por segundo. Es decir, una fuerza bruta descomunal, pero basada en un estilo puramente humano de jugar al ajedrez.

El equipo de Hassabis no metió esa base de datos en AlphaZero; solo programó las reglas básicas del ajedrez. Y a continua-



DEEP BLUE GUARDABA EN SU MEMORIA MILLONES DE PARTIDAS DISPUTADAS DESDE EL SIGLO XVI, CUANDO UNO DE LOS MEJORES AJEDRECISTAS ERA EL CURA ESPAÑOL RUY LÓPEZ DE SEGURA. SOBRE ESA BASE DE DATOS, EL PROGRAMA PODÍA CALCULAR HASTA 200 MILLONES DE JUGADAS... CADA SEGUNDO



Demis Hassabis, londinense nacido en 1976 con orígenes grecochipriotas y singapurenses. Neurocientífico, diseñador de videojuegos, maestro ajedrecista y cofundador de Google DeepMind. Debajo, aficionados y expertos siguen desde un auditorio uno de los enfrentamientos entre Garry Kasparov y Deep Blue, en 1997.

ción hizo que la máquina jugase millones de partidas contra sí misma en unas horas. El resultado fue una goleada asombrosa en 2017 contra el mejor ajedrecista de silicio hasta ese momento: AlphaZero 28 – Stockfish 0 (y 72 tablas en un duelo a 100 partidas). En paralelo, Deep Mind creó AlphaGo, que en 2016 y 2017 derrotó a los mejores jugadores humanos de go.

Deep Mind necesitó cuatro años para asombrar al mundo, a través de AlphaFold, con uno de los mayores avances en biología. La ciencia ya está aprovechando ese conocimiento de la estructura de las proteínas para investigar en diversos campos. Se han publicado estudios sobre el cáncer de hígado y los antidepresivos, pero puede darse por seguro que se trabaja en muchos más porque es una fascinante y esperanzadora etapa del conocimiento que acaba de empezar.

Mientras tanto, la gran paradoja es que el ajedrez como deporte corre peligro de extinción por la inteligencia artificial. Se espera que en menos de 10 años podamos tener *chips* insertados en el cerebro, o conectados con él por gafas o diademas. Esos artilugios podrán contener un programa que juegue perfectamente al ajedrez, gracias a la computación cuántica. Parece que será muy fácil hacer trampas. Pero hay una solución: los árbitros tendrán un detector-desconector de *chips* con el que escanear a los jugadores en la puerta del torneo.

Larga vida al ajedrez, aunque sea de una manera que ni siquiera Turing y Shannon pudieron imaginar.

Las victorias de la ciencia

Fueron dos encuentros hombre-máquina (a la izquierda). El primero lo gana el cerebro biológico de Garry Kasparov. Pero en el segundo, en 1997, se impone el cerebro electrónico de Deep Blue. Con este hito el gran público toma nota de que existe una IA primigenia capaz de tareas cognitivas complejas. Debajo, una partida de go contra el programa de IA AlphaGo, y predicción de la estructura de una proteína generada por el modelo AlphaFold.



LA IA GENERATIVA COMO HERRAMIENTA MULTIUSOS

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL AVANZA CON PASO FIRME EN EL SECTOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES. SE TRATA DE UNA EVOLUCIÓN MUY FIRME, PERO APLICADA CON CRITERIOS DE PRUDENCIA Y CON UNA IMPLEMENTACIÓN GRADUAL. LOS RESULTADOS YA SON PALPABLES Y PERMITEN ANTICIPAR CAPACIDADES DE RESPUESTA.

En opinión de la célebre divulgadora Nina Schick, la inteligencia artificial va a tener un impacto transformador a medio plazo “comparable al del fuego, la informática, Internet o la revolución agrícola”. Para la intelectual nacida en Katmandú, no hablamos de una herramienta, sino de una metatecnología destinada a llevar la inteligencia humana a un nuevo peldaño evolutivo.

En ACCIONA, integrar una oleada tecnológica de tan profundo calado forma parte de su visión corporativa y modelos de negocio. Bots, algoritmos y sistemas generadores de lenguaje se integran en su estrategia para optimizar tanto la gestión de recursos y del propio conocimiento técnico como los procesos industriales y, en consecuencia, la competitividad de sus infraestructuras y servicios, según fuentes de la compañía.

Entre estas novedades, cabe destacar el uso sistemático de bots inteligentes. Su capacidad para responder a consultas en lenguaje natural y procesar de manera instantánea grandes volúmenes de información técnica los convierten en asistentes versátiles para tareas de servicio al cliente, desarrollar la cualificación técnica de los empleados, mejorar la productividad y reducir los riesgos en todos sus negocios.

Los distintos equipos de trabajo de la compañía que preside José Manuel Entrecanales incorporan progresivamente recursos específicos, adaptados a sus puestos y basados en IA, tanto convencional como generativa. Por ejemplo, ACCIONA Cultura recurre a esta herramienta en su diseño de experiencias interactivas para lograr la inmersión del

espectador mediante experiencias sensoriales. Por su parte, ACCIONA Energía aplica un modelo de optimización de los flujos productivos que permite, entre otros avances, determinar las mejores franjas horarias para la generación desde sus parques eólicos, centrales hidroeléctricas y plantas fotovoltaicas. Estos modelos eficientan además la supervisión del uso de los equipos de protección individual (EPIs), el mantenimiento predictivo de las instalaciones o la promoción activa de entornos más seguros y saludables.

El valor de la anticipación

ACCIONA prioriza además el uso de algoritmos de IA para desarrollar su capacidad de anticipación a incidentes, evolución del mercado y del consumo o el mantenimiento predictivo, lo que a su vez se traduce en decisiones de gestión más precisas y acertadas. Se trata, en consecuencia, de un recurso estratégico que no solo automatiza procesos y descarga a los empleados de tareas repetitivas o tediosas, sino que permite responder con rapidez a entornos cambiantes o detectar nuevas posibilidades de negocio.

Se trata de un salto cualitativo irreversible, pero también prudente y gradual. De hecho, la compañía despliega este tipo de tecnologías desde “mucho antes del reciente boom de la inteligencia artificial generativa”. Los incorporados en este último periodo responden a estrictos criterios de validación e idoneidad, “siempre adaptados a las necesidades específicas de cada uno de los departamentos y equipos”.



Descifrar la estructura de una molécula tomaba años. Hoy puede hacerse en minutos. Es tan humano esperar una panacea en salud... pero la IA no lo será, aunque se acerque

Doctor, ¿y si le pedimos una segunda opinión a la máquina?

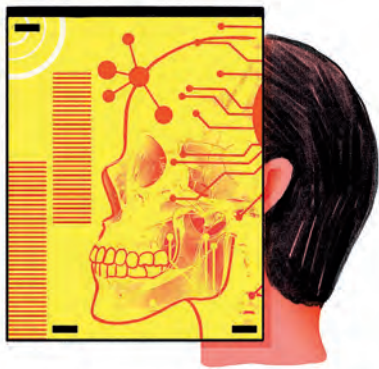
en algún caso. Asegura, eso sí, un salto histórico en el poder de entender y tratar enfermedades. Una asistente capaz, no exenta de errores.



La IA multiplica sus promesas. Empieza a introducirse en los hospitales, con posibles usos en la interpretación de biopsias o lesiones en la piel, diseño de nuevos medicamentos y selección de tratamientos, en detectar problemas de salud mental, ayudar a los radiólogos y hasta hacer diagnósticos mediante ChatGPT, o similares, que dialogan con los pacientes.

Para Josep Munuera, jefe de Diagnóstico por la Imagen del Hospital Sant Pau de Barcelona y experto en tecnologías digitales aplicadas a la salud, “estamos en el momento de empezar a conocer su verdadero valor”, de ver qué promesas se hacen realidad y de qué manera. “Su revolución es irreversible”, apunta Víctor Maojo, catedrático de Inteligencia Artificial y director del Grupo de Informática Biomédica de la Universidad Politécnica de Madrid, pero “debe hacerse de forma seria y donde pueda haber un beneficio claro”, porque existen “intereses en ganar dinero de forma rápida y eso genera riesgos”. Como decía la periodista científica Christie Aschwanden, “moverse rápido y romper cosas puede ser bueno para Facebook, pero no lo es demasiado en medicina”.

Estos son, agrupados, algunos de los principales campos en los que gana protagonismo, sus pros y sus contras, la realidad actual... Y las dudas éticas de viejo y nuevo cuño.



El ojo clínico que le quita la máscara a las enfermedades

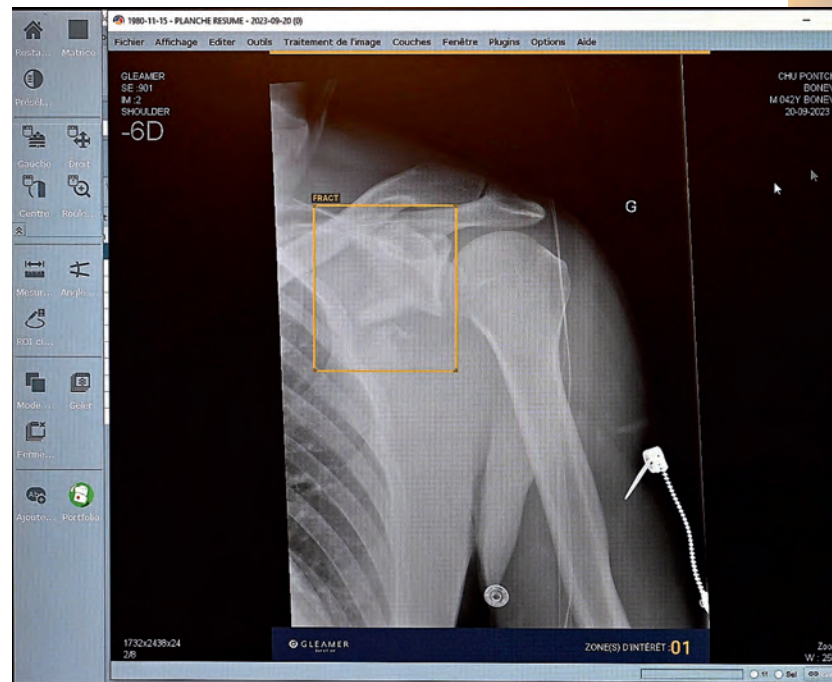
Si en un área lleva ventaja, parece ser la interpretación de imágenes gracias a su capacidad para detectar patrones, el entrenamiento de los modelos en los últimos años y el hecho de que la radiología se digitalizara ya a principios del siglo XXI. No se trata de algoritmos universales que puedan diagnos-

ticar cualquier anomalía a partir de una imagen, porque suelen “estar entrenados para un solo tipo de lesión, por ejemplo fracturas o nódulos tumorales”, precisa Munuera, para quien “el objeti-

vo es que lo hagan mejor que un humano, pero no se trata solo de la precisión, sino de que aporte un beneficio real”. Se puede dar la paradoja de que un diagnóstico más preciso no suponga una ventaja. ¿Un ejemplo? Los cribados de cáncer de pulmón: las nuevas técnicas de imagen son capaces de detectarlo antes que las radiografías, pero con ambas herramientas se pueden cometer equivocaciones e interpretar como tumorales nódulos que no lo son. Destinados a aplicarse a un gran número de personas, podrían llegar a producir más daño que beneficio, de ahí las dudas acerca de implantarlo.

No es la única promesa que despierta reservas. Muchos de los proyectos publicados muestran que funcionan bien en los lugares donde se realizan las pruebas, pero no fuera de allí. Algunas herramientas parecen trabajar con alta precisión, pero no se prueban en condiciones reales, no se comparan con el acierto

Un radiólogo del Hospital Unfa-Ilkrankenhaus (Berlín) revisa imágenes del cerebro de un paciente en una tableta. El centro médico quiere ampliar el uso de IA para atender más rápido a personas que han sufrido un accidente cardiovascular. Debajo, una doctora analiza los resultados de una resonancia magnética. A su lado, radiografía de clavícula asistida por IA especializada en fracturas y dislocaciones óseas, en el Hospital Universitario de Rennes (Francia).



Ciertos algoritmos ya identifican alteraciones en una radiología de tórax, por ejemplo, y ayudarán a interpretar biopsias, fondos de ojo o lesiones de piel. Los profesionales expertos en IA seguramente desplazarán a los que no se reciclen a tiempo



humano o funcionan en el hospital que las desarrolla, no en otros, simplemente porque usan máquinas distintas o atienden a otro tipo de pacientes. Munuera compara este momento con los primeros pasos de los asistentes de conducción: “Al principio, si los seguías a ciegas, podían llevarte a un lago. De lo que se trata ahora es conseguir que la navegación sea fiable”.

Sin embargo, está convencido de sus ventajas. Los hospitales empiezan a integrar algunas herramientas, “aunque todavía de forma puntual”. Sin ir más lejos, el propio centro de Munuera está probando algunos recursos. “Trabajamos de forma que un asistente basado en IA analiza imágenes y le ofrece ayuda al especialista, en caso de que este la solicite, o bien le indica previamente dónde debe fijarse. También puede preparar informes de tipo descriptivo, como en el seguimiento y evolución de un tratamiento contra el cáncer”. Otra opción es que en el futuro facilite la priorización de los análisis. “Aunque los algoritmos sirven generalmente para cosas concretas, algunos identifican con mayor o menor precisión hasta 20 alteraciones diferentes en una radiografía de tórax. Eso puede servir para seleccionar, a primera hora, las más graves o urgentes, esas que el especialista antes debería revisar”.

Ante toda tecnología, surge siempre la pregunta de los recursos humanos. ¿Destruirá puestos de trabajo? ¿O permitirá que las personas se dediquen a aquello en que sean más útiles? En 2016, Geoffrey Hinton, conocido como “el padrino de la IA”, dijo que nadie debería prepararse para ser radiólogo, porque la nueva tecnología los sustituiría en poco tiempo. “Es muy difícil predecir el futuro, y nos solemos equivocar”, opina, sin embargo, Maojo, y prefiere esta otra frase frecuente en el entorno: “No sustituirá a los radiólogos, pero los radiólogos que usen IA sustituirán a los que no lo hagan”.

Munuera se declara optimista. “Radiólogos faltan, y harán falta más. No solo interpretan las imágenes, sino que deciden la mejor prueba, realizan intervenciones, hacemos muchas más cosas. La IA nos va a permitir que lleguemos a más y mejor”.

Si hablamos de su aplicación a la imagen, los estudios van mucho más allá de la radiología, como en interpretación de biopsias para discernir posibles tumores, análisis del fondo de ojo, lesiones de la piel, lecturas de electrocardiogramas... Pero Munuera advierte: “Debemos asegurarnos de que mejora nuestra práctica médica en el lugar en el que la realizamos. Eso es lo realmente importante”.



Un laboratorio que radiografía proteínas y crea medicinas de precisión

Uno de los problemas más difíciles de resolver en biología es cómo predecir la forma de las proteínas, cómo sus ladrillos (los aminoácidos)

van plegándose sobre sí mismos hasta adoptar una estructura en el espacio. No es algo trivial, ni un mero juego de ingenio estilo Tetris. La estructura implica también su función, y conocerla puede servir para entender el mecanismo de las enfermedades, encontrar o fabricar nuevos fármacos, sintetizar incluso proteínas de funciones desconocidas.

Resolver la forma de una proteína podía llevar años a los científicos. Ahora la IA acelera el proceso de forma radical, lo reduce a minutos. El programa AlphaFold, de Google DeepMind, ha descrito ya la estructura de más de 200 millones de proteínas, incluidas la práctica totalidad de las humanas. Sus inventores han recibido el premio Lasker, “considerado un anticipo del Nobel en Medicina”, asegura Maojo. Con el mismo objetivo, Meta ha desarrollado la herramienta ESMFold, que usa modelos de lenguaje similares a los de ChatGPT. Aunque algo menos precisa, es aún más rápida que AlphaFold y ya ha descrito cerca de 700 millones de proteínas, incluidas mutaciones.

También contribuye a encontrar o desarrollar nuevos fármacos. Por ejemplo, en el campo de los antibióticos, donde ya está ayudando a descubrir nuevos tipos, a sintetizar nuevas moléculas o a buscar entre medicamentos aprobados para otras enfermedades aquellos que por su estructura podrían servir también como bactericidas. A esto último se le llama reposicionamiento de fármacos y, al estar aprobados previamente, podría acortar los plazos de evaluación. “La IA puede ser beneficiosa en la lucha contra las resistencias a los antibióticos, un campo donde no hay grandes inversiones de los laboratorios por no ser muy rentable y en el que no ha habido muchas novedades”, explica Mar Gomis-Pastor, farmacéutica clínica y directora del Centro de Validación Clínica de Soluciones Digitales, en el Sant Pau-Campus Salut Barcelona.



Otra área importante: la predicción de enfermedades y tratamientos, dentro de la medicina de precisión. Herramientas IA ayudan a calcular de forma personalizada el riesgo de desarrollar una determinada enfermedad, o pueden combinar datos de la historia clínica con, por ejemplo, datos genéticos para escoger el tratamiento más eficaz. Ahora bien, “la inmensa mayoría de estos proyectos aún están en fase de investigación”, reconoce Maojo. Los riesgos quedaron patentes cuando en 2018 la herramienta Watson, desarrollada por IBM, cometió graves errores en sus recomendaciones, con contraindicaciones evidentes. Siguiendo la metáfora del navegador, es preciso asegurarse de que no nos conduzca hasta un lago.

Casi cada propuesta lleva en algún lugar escritas esas dos iniciales. Y si no lo hace, es posible que la IA haya ayudado a redactar el proyecto o a comunicar los resultados.

Arriba, un bioquímico utiliza un sistema robótico automatizado para analizar muestras de sangre, en un hospital australiano. Página siguiente, revisión de ensayos con medicamentos en el laboratorio de una fábrica farmacéutica.



Los chatbots podrían superar y sustituir al doctor Google

A principios de 2023, un estudio comprobó que la versión ChatGPT de aquel entonces podría aprobar los exámenes para obtener la licencia de médico en EEUU, o

al menos estaba a punto de alcanzar la habilidad necesaria para lograrlo. Apenas unos meses después, otro trabajo lo puso a prueba con preguntas médicas de un foro público en Internet. Cuando se compararon sus respuestas con las de los médicos, las de ChatGPT tendían a recibir mejores valoraciones tanto en fondo como en forma.

Uno de los últimos casos que ha copado titulares empleó una herramienta parecida, desarrollada por Google. En cerca de 150 consultas médicas simuladas *online*, los participantes en el estudio ignoraban si estaban hablando con el *chatbot* o un médico. Resultado: la precisión de los diagnósticos fue muy similar, y en algunas especialidades la máquina superaba al humano. Además, y esta fue la mayor sorpresa, los partici-

pantes tendían a considerar sus respuestas más educadas, explicativas y empáticas. Como reconocen sus autores, la herramienta está diseñada para “componer rápidamente respuestas largas y bellamente estructuradas, puede responder de forma considerada y sin cansarse”.

“Que genere un texto empático es bueno”, puntualiza Munuera, “pero no es más que eso, un texto. La experiencia de la empatía humana completa va mucho más allá y tiene una gran parte no verbal. La herramienta no puede mirar a los ojos, ni tocar un hombro”. “Además, la precisión del diagnóstico en estos estudios se evalúa en unas pruebas cerradas y limitadas que no son la realidad. Un paciente no es una pregunta MIR [el examen para acceder a una especialidad en España]”.

El papel de estas tecnologías “no tiene que ser el de hacer diagnósticos. Deben usarse para lo que son mejores, es decir, hacer textos, mejorar la comunicación entre el médico y el paciente”, y sus aplicaciones han de estudiarse caso por caso, completa Munuera. Por ejemplo, “son muy buenas traduciendo conversaciones reales, pueden servir para ayudarnos en la historia clínica o en los informes de alta. Si nos hacen ganar ese tiempo, los médicos podremos hacer más cosas, hablar más tiempo con el paciente, mirarle más a los ojos”.

Coincide Gomis-Pastor, para quien la IA será útil especialmente “en tareas automatizables y burocráticas, más que en la práctica clínica, al menos en un principio”.



Izquierda, una doctora participa en una videoconferencia médica con varios colegas. A la derecha, pantalla en un soporte móvil que permite a los médicos realizar consultas *online* con los pacientes, en el Hospital Universitario Stony Brook (EEUU).



Su mayor peligro, que los humanos le tengan fe ciega

La tecnología rara vez es neutral, puede arrastrar dudas éticas ya presentes e inaugurar otras. La de la caja negra es una de las asociadas a la IA, que parte de sus algoritmos puedan resultar opacos para quienes los usan, o que en su maraña de procesos no puedan conocerse todas las reglas usadas, en qué se fija y cómo llega a su conclusión. En un campo como la medicina, pueden introducir sesgos y llevar a errores difíciles de identificar y cuya causa no es posible establecer. Esto se une a un debate sobre la responsabilidad: si confiamos en la máquina, ¿su error es achacable al médico o a sus programadores?

Según Munuera, se trabaja duro para que los algoritmos sean transparentes. "Debemos conocer cómo funcionan, cómo están contruidos y qué datos han utilizado, y eso se puede hacer incluso respetando patentes". Maojo comparte que "los algoritmos deben ser todo lo explicables que sea posible, pero

probablemente no siempre lo serán de forma completa, además se da una paradoja, que los más precisos suelen ser más opacos". El cardiólogo y genetista estadounidense Eric Topol escribía en un artículo que "el debate sobre si es aceptable o no usar algoritmos opacos sigue abierto, pero también es cierto que muchos aspectos en la práctica médica siguen sin explicación, como cuando se receta un medicamento sin que se conozca su mecanismo de acción".

La transparencia, en cualquier caso, resulta preferible, porque la opacidad de los algoritmos y los datos es una fuente posible de sesgos. Por ejemplo, la mayor parte de la investigación biomédica se ha hecho con pacientes hombres blancos. Como las nuevas tecnologías no son ajenas a ello, ya existen riesgos fruto de esa distorsión: una aplicación de IA para detectar lesiones de melanoma en la piel lo hacía mucho mejor con población blanca que negra, y herramien-

La opacidad de los datos y de los algoritmos aumenta el riesgo de sesgos. Se debe conocer cómo funcionan, cómo están contruidos y qué datos han utilizado, y eso se puede hacer incluso respetando las patentes



“Los algoritmos deben seguir la ley de protección de datos y pasan por un proceso para asegurar que no trascienden y se usan únicamente con su propósito original. Los hospitales dedicamos mucho esfuerzo a velar por su privacidad, las personas no deberían preocuparse”. Señala que a menudo entregamos datos, incluso sobre salud, al aceptar “condiciones y formularios en aplicaciones digitales de empresas privadas”.



¿Es posible una revolución sin prisa?

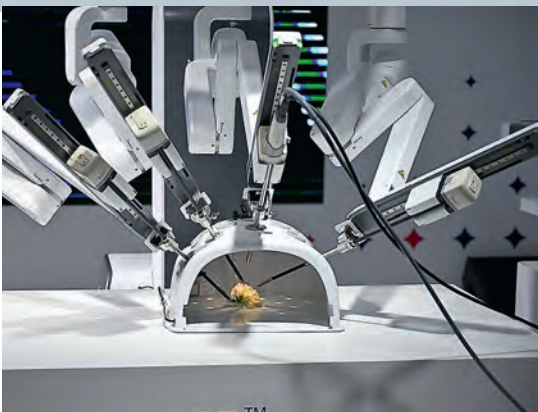
Si el nombre hace la cosa, fue el matemático e ingeniero John McCarthy quien creó la IA en 1955. Sin embargo, cuando a principios de los noventa le preguntaron por sus aplicaciones en medicina, su respuesta,

cuenta Maojo, fue: “No me interesa”.

Este artículo cita ejemplos que quizá le hubieran interesado, y sin embargo son solo unos pocos en un paisaje cada vez más amplio. Prácticamente cualquier disciplina médica o área de investigación juega con la IA: en gestión de hospitales, en prevención de demencias o problemas de salud mental, en ensayos clínicos, en interpretación de datos que envían relojes inteligentes, en proyectos de salud pública o de respuesta a posibles pandemias...

“La revolución es segura, pero las prisas pueden dar lugar a problemas serios. Creo que con este tipo de tecnologías estamos pasando de tener bastante desconfianza a una confianza excesiva”, alerta Maojo. Topol decía: “El riesgo que suponen unos algoritmos defectuosos es exponencialmente mayor que el que implica una sola interacción médico-paciente (...) La IA no puede ser una excepción, necesita estudios rigurosos”. En medicina, los humanos seguirán siendo necesarios porque “la salud es demasiado valiosa como para relegarla a las máquinas”.

Es decir, habrá que diseñar los navegadores para que nos ayuden, no para que nos hundan, y seguir vigilantes por si alguna vez nos llevan al lago. “Es un momento excepcional, estamos viendo cómo irrumpe una evolución de tecnologías que van a mejorar la velocidad, la precisión y nos van a permitir a los sanitarios ser mucho más humanos”, augura Munuera. “Porque la tecnología no es un fin, es un vehículo”.



En la imagen superior, pulsera con aplicaciones y sensores para monitorizar datos de entrenamientos deportivos y en general actividades físicas. Debajo, un robot quirúrgico realiza una demostración de sus habilidades en la Conferencia Mundial de Inteligencia Artificial de 2023, celebrada en Shanghai.

tas para estimar el riesgo cardiovascular pueden funcionar mejor en hombres que en mujeres. Además, como explica Munuera, “la mayoría de los datos que usan proceden de EEUU y China, dos países donde el acceso a la sanidad no es universal”. Por eso se han dado casos de sesgos socioeconómicos.

De fondo, el problema añadido de la privacidad de los datos, como cuando se transfirieron sin consentimiento los históricos de más de 1,5 millones de personas desde el Servicio Nacional de Salud del Reino Unido a la empresa DeepMind, un caso juzgado y condenado. “Debemos asegurarnos de que las grandes compañías no los usen en su único beneficio sin consentimiento”, reclama Gomis-Pastor. Munuera pide calma:



CONSTRUIR NEGOCIOS EFICIENTES CON IA

TELEFÓNICA TECH
COMBINA LA INTELIGENCIA
ARTIFICIAL CON OTRAS
TECNOLOGÍAS PARA AYUDAR
A LAS ORGANIZACIONES
A SER MÁS RESILIENTES Y
COMPETITIVAS.

La innovación tecnológica alcanza nuevas alturas gracias a la capacidad de combinar diferentes tecnologías digitales (IoT, ciberseguridad, *blockchain*...) para mejorar la eficiencia y competitividad de las organizaciones. Este es el camino que sigue Telefónica Tech, que cuenta con más de 400 expertos en inteligencia artificial (IA) repartidos en diez centros globales especializados.

Telefónica Tech tiene una oferta de servicios completa para acompañar a los clientes en su transformación digital basada en datos. Desde la definición de la estrategia y el gobierno del dato, hasta la implementación de casos de uso y el soporte continuo, la compañía integra capacidades propias y de terceros para garantizar el éxito de los proyectos de IA. Telefónica Tech se posiciona así como un socio de confianza para las organizaciones que quieren aprovechar el potencial de la IA y convertirla en una ventaja competitiva.



Combinar IA con IoT permite procesar y analizar de manera rápida y precisa la información que recopilan en tiempo real los dispositivos conectados. De esta forma, la compañía tecnológica ofrece a las organizaciones soluciones destinadas a agilizar la toma de decisiones, automatizar tareas, detectar de forma anticipada problemas y personalizar servicios.

En el ámbito de la ciberseguridad, Telefónica Tech usa inteligencia artificial para examinar grandes volúmenes de datos e identificar rápidamente patrones sospechosos y anomalías, lo que facilita la detección temprana de amenazas y la automatización de las respuestas. IA y Big Data se combinan para mejorar la calidad y precisión de los datos, y *blockchain* proporciona un registro inmutable que ayuda a detectar y prevenir actividades fraudulentas. **Telefónica Tech cuenta con productos y servicios de IA** adaptados a las necesidades específicas de cada sector. Todos ellos incluyen los principios éticos definidos por Telefónica para esta tecnología, que comprometen a utilizarla de forma justa, transparente, explicable, centrada en las personas y con seguridad y privacidad.

En la Administración Pública, por ejemplo, colabora con consejerías de empleo para mejorar el mercado laboral con

un modelo que predice las competencias profesionales más demandadas y recomienda formación a los desempleados, ajustando la oferta y la demanda laboral.

En el sector salud, Telefónica Tech ha desarrollado un producto conjunto con Solventum (antes 3M Healthcare) para optimizar el servicio de urgencias hospitalarias. Éste predice el número de pacientes que acudirá en los próximos días, las especialidades necesarias y los ingresos, mejorando la calidad asistencial y la experiencia de los pacientes, y reduciendo la presión sobre los profesionales sanitarios. Para la industria, Telefónica Tech aplica la IA para aprovechar los datos generados en fábricas y facilitar la planificación de la demanda, el mantenimiento predictivo y el control de calidad. Esto evita paradas en la producción y ahorra materias primas.

En deporte, Telefónica Tech aplica IA y IoT para ayudar a los equipos técnicos a mejorar los entrenamientos, prevenir lesiones y preparar estrategias para cada competición. Colabora, por ejemplo, con la Real Federación Española de Atletismo para optimizar el rendimiento de los atletas mediante dispositivos de medición inerciales, algoritmos de inteligencia artificial y analítica avanzada.

**“Un sesgo
muy claro en
dermatología
es que la IA
no se entrena
con imágenes
de pieles
morenas o
negras”**

Fotos
CARLOS ROSILLO

bio

Roxana Daneshjou

estudió Bioingeniería en la Universidad Rice y se doctoró en genética en la Facultad de Medicina de la Universidad de Stanford (California, EEUU). Allí se especializó en dermatología y completó un postdoctorado en ciencia de datos biomédicos. Subdirectora del Centro de Excelencia para la Salud y Farmacogenómica de Precisión; directora de informática en el Grupo de Investigación Intervencionista e Innovación de la Piel de Stanford; fundadora del grupo IA Traslacional en Dermatología (TRAIND) y profesora asociada en los centros de IA centrada en el Ser Humano (HAI) y de IA en Medicina e Imágenes (AIMI).



La

profesora, doctora e investigadora Roxana Daneshjou es una referencia presente proyectada al futuro. Médica en una clínica de Palo Alto (no lejos de la californiana Universidad de Stanford donde se formó), y al mismo tiempo es una experta en la aplicación de los modelos IA en su especialidad en particular, dermatología, y en la salud en general, con numerosos artículos científicos publicados sobre sus promesas y peligros.

Todavía no son comunes perfiles como el suyo, que combina la práctica de la medicina con la investigación en IA...

Estudié bioingeniería en la universidad y ya entonces me interesaba el uso de la tecnología para mejorar la atención médica. Cuando aprendí sobre aprendizaje profundo y las formas tempranas de IA, me di cuenta de que, como la dermatología es muy visual, la visión computarizada podría tener un gran impacto en nuestro campo. Por eso quise entender cómo se construyen y prueban los modelos, y comprender los aspectos técnicos mientras practicaba la medicina. Es algo que me ayuda a entender los problemas del mundo real y a pensar cómo podemos usar la tecnología para abordarlos.

¿También en este campo existe un exceso de expectativas?

Todo lo que sea afirmar que vamos a reemplazar a los médicos se puede considerar *hype* [abreviatura en inglés de hipérbole, que ha pasado a la jerga tecnológica como sinónimo de reacción emocional exagerada]. Pero también existen muchas oportunidades, como en herramientas que ayuden con las tareas administrativas o sirvan de apoyo a la toma de decisiones. Muchas, si se prueban correctamente, serán útiles.

¿Cuáles tienen más potencial?

Por ejemplo, el modelo que pueda escuchar la conversación entre médico y paciente y luego adjuntar automáticamente la documentación médica necesaria. Permitiría a los sanitarios dedicar más tiempo al paciente en lugar de preocuparse por el papeleo. También son interesantes

"Me preocupan las aplicaciones que usan directamente los pacientes, por ejemplo *apps* móviles que aseguran diagnosticar cánceres de piel. De la mayoría no sabemos si han sido probadas o validadas"

las herramientas que visionan imágenes como rayos X o resonancias magnéticas para ayudar a identificar enfermedades y asistir al médico que lee esas imágenes. Existen muchas más posibilidades, pero lo más importante es que todo esté validado y para ello hacen falta ensayos clínicos prospectivos de seguimiento a los pacientes para asegurarnos de que no hay efectos dañinos y todo funciona bien. También hacen falta evaluaciones para ver qué tal funcionan esas herramientas en el mundo real.

¿Algunas de esas herramientas podrían resultar peligrosas?

Me preocupan las aplicaciones que usan directamente los pacientes. Por ejemplo, en dermatología hemos visto *apps* móviles que aseguran diagnosticar cánceres de piel. De la mayoría no sabemos si funcionan, si han sido probadas o validadas como es debido, pero se pueden descargar fácilmente y tienen el potencial de causar mucho daño si fallan al tranquilizar al paciente o le preocupan sin necesidad. No existen modelos dermatológicos capaces de identificar estas cosas de forma autónoma, sin un médico que revise las imágenes.

¿Siempre debe existir la supervisión de un doctor?

Ciertos modelos IA en dermatología pueden ayudar al médico de atención primaria y aumentar su precisión, pero la intuición y la sabiduría de ese doctor siguen teniendo la decisión final. Por ejemplo, un estudio ha mostrado cómo estas herramientas pueden mejorar la habilidad de los sanitarios generalistas para detectar enfermedades de la piel. Que estas herramientas ayuden al médico de cabecera a hacer un mejor trabajo y descubrir quién necesita cita, puede ser muy útil.

¿La IA destruirá puestos de trabajo?

No lo creo, al menos en este sector y de momento. Se integrará en el sistema de atención médica

para trabajar en colaboración con los profesionales sanitarios, pero para nada estamos cerca de la precisión necesaria para que desplace a médicos y sanitarios.

Quizá no los sustituya, ¿pero les obligará a actualizarse y aprender a manejarla?

Sí, tendrán que entrenarse. Siempre se dice que los médicos serán desplazados por otros médicos, los que entiendan y sepan usar la tecnología. Es emocionante ver cómo las nuevas generaciones de médicos y sanitarios muestran interés por estas herramientas. Hace falta más, pero ya existe cierta conciencia de que van a ser algo importante, que hay que entenderlas y a ayudar a construirlas.

¿Y los ingenieros? ¿Tendrán que formarse en ética y medicina?

Precisamente, como persona que trabaja entre esa parte tecnológica y la práctica de la medicina, me parece extraordinariamente importante, a la hora de diseñar un algoritmo, entender el problema que estás intentando solucionar y cómo se manifiesta en el mundo real. Varios estudios ya demuestran que, si no tienes en cuenta los sesgos y el factor social, puedes construir algoritmos que causen daño a poblaciones vulnerables.

¿Puede poner un ejemplo?

Uno muy claro en dermatología es que muchos modelos no se entrenan con imágenes de enfermedades en pieles morenas y negras, y por eso son muy malos identificando enfermedades y cánceres en esos pacientes. Es un caso de sesgo en su diseño, porque sí pueden hacerlo con pieles blancas.

¿Los pacientes están preparados para entender que el doctor ChatGPT no existe?

Ya existía desinformación en Google, obviamente, pero cuando hablas con ChatGPT puedes que te dé datos erróneos o alucine diciendo cosas que no son verdad. Es un riesgo grande con este tipo de modelos de lenguaje.

"Hay ejemplos de IA impresionantes, pero todavía estamos en las primeras fases de descubrir cómo aplicarla al cuidado del paciente"



Daneshjou es hija de inmigrantes iraníes en EE UU y ha participado en campañas contra la expulsión de algunos profesores y alumnos de las universidades iraníes por pertenecer a la comunidad Bahá'í.

¿Supone un problema para la privacidad que se sumen empresas como Google o Microsoft?

La privacidad de los pacientes es enormemente importante y cualquier compañía que trabaje en este campo debe ser consciente y protegerla. Cómo se va a usar la información de los pacientes, quién va a tener acceso a ella... todo debe tratarse con la máxima transparencia.

¿Deberían estar informados si se usa IA en los diagnósticos?

También aquí es necesaria la transparencia, los pacientes deberían saber exactamente cuándo se usa la IA y tener el derecho a pedir una segunda opinión humana, sin IA.

¿Y podrán tener esa segunda opinión?

Es una buena pregunta. Creo que aún no lo sabemos. Por ejemplo, algunas compañías de seguros están utilizando IA para denegar coberturas y hasta ahora no hay mecanismos para anular esas denegaciones generadas por IA. De hecho, ya hay un litigio al respecto en EEUU.

¿Existe el riesgo de dos niveles de cobertura sanitaria, uno con acceso a médicos humanos y otro con acceso solo a modelos IA?

Puede ser un problema en países sin sanidad pública universal, como EE UU. Es decir, que poblaciones vulnerables, sin acceso a la atención médica, tengan una especie de valoraciones con IA, mientras que las personas con recursos accedan a la mejor cobertura. La tecnología puede ser un lujo solo al alcance de personas con capacidad de acceso, pero también puede usarse para prestar una atención peor que las interacciones humanas recibidas por las personas que no tienen ese acceso.

A pesar de estas cautelas, ¿estamos al comienzo de una revolución?

Creo que la IA cambiará la atención médica y espero que para bien. En el mejor escenario posible, reduciremos la carga de los profesionales, les ayudaremos a ofrecer una atención más precisa y puntual, justa y no dañina para los pacientes, con un mejor resultado. Esa es la esperanza. El peor escenario es el de herramientas que no funcionan o tienen sesgos y terminan dañando a poblaciones vulnerables con una atención de calidad inferior... Respecto al futuro, no soy ni optimista ni pesimista, soy realista. Veo las oportunidades y soy consciente de los peligros potenciales.



Presentación del Kit Consulting, el pasado 17 de mayo.

EL PRESENTE SE ESCRIBE CON IA Y LA ADMINISTRACIÓN LO SABE

RED.ES CONTINÚA
INNOVANDO EN EL MARCO
TECNOLÓGICO CON EL
PROGRAMA 'KIT CONSULTING',
CON EL QUE ESPERA REDUCIR
UN 80% LOS TIEMPOS DE
VALIDACIÓN DE EXPEDIENTES.

La Inteligencia Artificial (IA) está revolucionando el mundo empresarial con su capacidad para transformar datos en decisiones estratégicas y optimizar el uso del tiempo de los trabajadores mediante la automatización de tareas. Este escenario se está trasladando a la Administración Pública para reducir tiempos y mejorar la calidad y eficiencia de los servicios.

Es el caso de la entidad pública empresarial Red.es, adscrita al Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública, que ha implantado el uso de la IA generativa en su recién anunciado programa de ayudas Kit Consulting, una iniciativa del Gobierno de España dirigida a pymes de entre 10 y menos de 250 empleados, destinada a contratar servicios de asesoramiento digital especializado y personalizado, que desde el 18 de junio ya se puede solicitar.



Red.es ya había dado un paso importante con el programa Kit Digital, que desde 2022 promueve la digitalización de pequeñas empresas, microempresas y autónomos. Este programa utiliza un sistema de tramitación automatizado innovador que emplea herramientas de robotización e Inteligencia Artificial para reducir la carga burocrática, disminuir el número de documentos necesarios y acortar los plazos de concesión. Así, el tiempo de tramitación de un expediente se redujo de tres horas a tres minutos. Con Kit Consulting, esta metodología evoluciona, incluyendo fases que permiten automatizar la generación y validación de modelos de aprendizaje profundo.

En Red.es han estado trabajando para que, además de su presencia en el proceso de solicitud y concesión, la IA sea

fundamental en el proceso de verificación de las justificaciones de los servicios de asesoramiento. Esta metodología emplea modelos generativos del lenguaje (Large Language Model, LLM) para detectar plagio y comprobar la calidad del contenido de los documentos presentados. La IA mejora los tiempos de tramitación y la calidad de las verificaciones mediante una comprobación exhaustiva que, de otra manera, no sería posible.

La herramienta de IA realiza una primera revisión de la documentación entregada, comprobando si hay plagio, si los documentos están completos o si falta alguna información requerida. Posteriormente, un experto evalúa y dicta la resolución final. Además, tras las reuniones de presentación de resultados entre beneficiarios y asesores digitales, un auditor virtual revisa las grabaciones para cotejar la coherencia con la memoria final presentada, ofreciendo una segunda garantía de que el trabajo se ha desarrollado correctamente y proporcionando una trazabilidad superior a la de otras herramientas.

Esta propuesta novedosa en la Administración se irá testando y mejorando progresivamente. Sus responsables estiman que podrá ahorrar un 80% en los tiempos de validación, reduciendo el tiempo de cinco horas a una hora por expediente. Kit Consulting se enmarca en el Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia, financiado por la Unión Europea a través de los fondos NextGenerationEU, y cuenta con la Cámara de Comercio de España como entidad colaboradora.

El profesor genera sus propios contenidos. El alumno tiene su tutor personal en casa. La plataforma reconoce si flaquea en historia y lo estimula con el holograma de un héroe. Cuando la IA educativa sea fiable, terminará por resetear el sentido del docente, del estudiante, el aula y la evaluación. Del aprendizaje, en definitiva.

Por SUSANA
PÉREZ DE PABLOS



**CUANDO
UN ALUM-
NO HABLA
EN PER-
SONA CON
ALEJAN-
DRO MAG-
NO**

Ilustración
FRAN PULIDO

Si hubiese

que resumir en un cambio todos los que propiciará la IA educativa, sería el de la formación no solo personalizada, sino individual, alumno por alumno, profesor por profesor.

Traer a la realidad ese viejo ideal es un proceso acelerado, proyecta herramientas mucho más evolucionadas de aquí a entre dos y cinco años. Serán transversales a las generaciones y al sistema desde infantil a la universidad, incluido el adiestramiento de profesores, además de a la formación profesional y a las plantillas en las empresas. Lo mismo al asumir tareas repetitivas que como impulso a la creatividad y la innovación.

Para calibrar este calado, pero también el riesgo de perder la oportunidad, deberíamos entender que implica un cambio completo de conceptos. Con la IA, la educación dejará de centrarse en la transmisión de conocimientos, mucho más allá de lo logrado por la expansión de internet, para enfocarse en la ordenación y el análisis. Mutará por lo tanto la misión, y con ella la gestión, de los centros educativos y la relación entre docentes y alumnos. El aprendizaje podría enfocarse en enseñarles a ordenar la ingente información a la que tienen acceso, aprender a dudar de lo mal argumentado, contrastar en diversas fuentes y formar sus propias opiniones con espíritu crítico.

Un ejemplo de sus efectos inéditos es que puede abrir nuevas salidas laborales para carreras de humanidades como psicología, filosofía, ética, lingüística o pedagogía, porque una de las claves para gestionar y sacarle el mayor partido a la IA es su condición multidisciplinar. Esos profesionales podrían hacer falta en equipos más diversos de empresas e instituciones.

Semejante promesa de cambio también implica interrogantes. Las herramientas no son una panacea; para que funcionen, millones de usuarios tendremos que aprender a usarlas. Facilitar esa conversión a la escala necesaria requiere planificación política e inversión porque no son tecnologías baratas. ¿Llegarán a todos y llegarán a tiempo?

Al catedrático Julio Gonzalo Arroyo, de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), uno de los mayores expertos españoles en procesamiento de lenguaje natural e IA, le gusta comparar a la generativa con “el cuñado que todo lo sabe” porque habla con autoridad de cualquier cosa, basándose en todo lo que ha leído en su entrenamiento, y sin embargo

su conocimiento es de momento superficial y no conviene fiarse demasiado de ella.

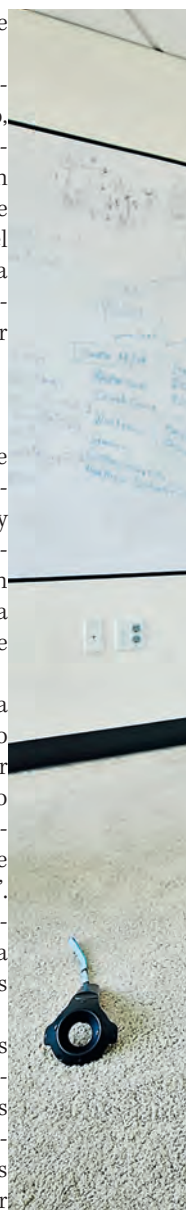
Pero el aterrizaje de los servicios tipo ChatGPT ha descolocado al sector. “Con su llegada se rompió el sistema educativo, todavía no podemos precisar el impacto real, lo iremos viendo cuando lleguen al mercado los chavales que ahora están en secundaria. Está claro, hay que cambiar tanto los métodos de aprendizaje como los de evaluación”. Dice que esto es solo el principio, el potencial de la IA generativa es enorme, “tanto para lo bueno como para lo malo”. Por ejemplo, el alumno puede preguntarle cualquier cosa a cualquier hora a esa especie de tutor personalizado y con paciencia infinita.

También es muy hábil... cometiendo errores

“Por desgracia, no es fiable, así que ese tutor, como fuente de autoridad, puede ser muy útil en algunas ocasiones y muy perjudicial en otras”, añade Arroyo. “En temas para los que hay muchísima redundancia en los datos de entrenamiento, la probabilidad de que nos mienta es más baja. Quizás esto ocurre con las materias propias de secundaria o bachillerato. Pero, a medida que el conocimiento es más especializado, la probabilidad de error aumenta significativamente”.

“Es cierto que sustituye a un montón de habilidades —continúa el catedrático—, pero la IA emula nuestra intuición, no nuestro pensamiento racional. En ciertos contextos esto es positivo, por ejemplo cuando un radiólogo examina una radiografía y dice ‘algo está mal, aunque no sé decirte qué’. Ahí está haciendo un diagnóstico intuitivo, basado en toda su experiencia profesional, y puede llegar a sitios donde un protocolo explícito de análisis no llega”. “Como asistente, está probado que la IA puede mejorar la productividad en muchas áreas, aunque no de la misma forma para todas las personas. En general, parece ser más útil para las menos expertas o eficientes que para las más expertas”.

Un estudio de la Organización de Consumidores y Usuarios (OCU), de 2023, señala que el 76,4% de los usuarios de IA generativa está satisfecho o muy satisfecho con la fiabilidad de sus resultados. Algo parecido concluye otro informe internacional del Instituto de Investigación de Capgemini: el 73% de los consumidores mundiales confía en los contenidos creados por



Con la IA, la educación dejará de centrarse en la transmisión de conocimientos. Irá mucho más allá de lo logrado con la expansión de Internet, para enfocarse en la ordenación y el análisis. Mutará, por lo tanto, su misión. Y, con ella, la gestión de los centros educativos

La experiencia de estudiar con todos los sentidos

La IA se considera una tecnología exponencial, es decir, se combina con otras muchas para acelerar el desarrollo conjunto. En el caso de la educación, puede aliarse con las realidades mixtas (virtual y aumentada) para darle vida a los contenidos y hacer más entretenido el aprendizaje mediante, por ejemplo, hologramas y modelos 3D.

la IA generativa. “Un problema enorme porque es una percepción equivocada”, resalta Arroyo, y que además comparten muchas personas altamente cualificadas.

Por ejemplo el informático británico Geoffrey Hinton, padrino de la IA galardonado con el Premio Turing 2018 por su trabajo en aprendizaje profundo. De hecho, renunció a trabajar para Google por los peligros que aprecia en estas nuevas tecnologías. Sin embargo, “Hinton defiende que la IA es inteligente de verdad. Así que no es solo un problema de los usuarios: es que ni siquiera nos ponemos de acuerdo entre los expertos”, apunta Arroyo.

El presidente de IE University y profesor de Dirección Estratégica, Santiago Íñiguez de Onzoño, se suma al grupo de los optimistas, siempre que se cumplan unos requisitos previos: “Ante el gran reto de la IA, es vital desarrollar el espíritu crítico de los alumnos. Pasaba ya, pero ahora va a ser absolutamente necesario, y en todos los niveles educativos”.

Docentes, los primeros alumnos

Según Íñiguez, es imprescindible preparar a todo el claustro de profesores para transmitir a los alumnos esa capacidad. “Hay que ver cómo integramos ese conocimiento en la educación, y paralelamente en el ámbito laboral. Cómo analizan estos programas o critican la estrategia de las empresas o cómo intervienen en áreas como las artes visuales o el diseño creando obras de arte, por ejemplo”. Para este experto, el aspecto diferencial reside en usarla de forma eficiente y el valor añadido de la personalización. Ver cómo resuelve las consultas o hace informes o dictámenes, y de qué forma evoluciona “para dar el salto de la lógica actual en la que se basa el procesamiento de datos a un uso más contextual”. “Lo importante es que da acceso a gran cantidad de datos e informes y nos sirve para enriquecer el proceso de aprendizaje. Pero hay que garantizar la veracidad de los datos”.





Íñiguez vaticina que la IA podría ser más empática que la mayoría de los profesores. Además interactúa, “puede ser estimulante, provocativa y animadora durante el proceso de aprendizaje frente al cansancio que pueden padecer los docentes”. “Lo que está por ver es si reemplazará competencias, si puede sustituir completamente la genialidad, por ejemplo, de un profesor estrella”.

Hoy viene a clase el conquistador de medio mundo

¿Algún ejemplo de esa cualidad estimulante? “La suplantación de imágenes, la aparición de descendientes o personajes históricos como Alejandro Magno que hablen directamente al alumno en el aula, con la realidad aumentada. Esto puede potenciar su interés por la lectura”. Para Íñiguez, “los propios profesores pueden hacerse emprendedores, elaborar sus propios contenidos”. Eso sí, “los gobiernos autonómicos deben apostar ya por formar a los docentes, a diferentes velocidades y en todos los niveles educativos a la vez... Que las universidades puedan innovar, formar más en habilidades. Los graduados necesitan formación, pero también virtudes, porque la enseñanza es cada vez más analítica, social y emocional”. También se necesitan equipos multidisciplinares, desde la filosofía a la lingüística, que trabajen junto a los programado-

res creando contenidos. “Ya no son de recibo las maneras de enseñar rudimentarias, ir a clase a tomar apuntes”, apunta Íñiguez. “La clase es para interactuar, discutir, plantear dudas, escribir sobre el tema que el docente les pide que trabajen”.

El orientador personal vive en tu casa

Para Juan Cigarrán, ex vicerrector de Tecnología de la UNED y experto en IA aplicada a la educación, la penetración de esta tecnología obliga a establecer modelos capaces de personalizar la enseñanza y realizar un seguimiento de cada estudiante para ir guiándole, aunque ese alumno también gestione su camino. “Es como tener un profesor particular que vigila el proceso de estudio, va detectando sus dificultades y le ayuda con sus dudas”. El sistema podrá construir un itinerario individual que adapta el aprendizaje al ritmo de cada alumno, va elevando el nivel y ofrece al profesor humano toda la información sobre avances, dificultades y tasas de éxito. Un proceso dinámico donde los docentes podrán ajustar los contenidos a lo largo del curso.

“Al profesor le permite centrarse en hacer bien su trabajo, le guía, le evita ir alumno por alumno porque recibe la información directamente de sus resultados. Y al estudiante le estimula con ejercicios y explicaciones a su nivel, detecta lo que

Ya no son de recibo las maneras de enseñar rudimentarias. La clase es para interactuar, para discutir o plantear dudas sobre temas que los alumnos han trabajado previamente



Las aplicaciones IA casan con modelos educativos alternativos al de memorizar conocimientos, como el aprendizaje por proyectos que incentiva la autogestión de los alumnos.



necesita entrenar más. Puede ser la enseñanza personalizada de verdad”, resume Cigarrán.

Por ejemplo, un profesor le pide a ChatGPT que le estructure un curso en asignaturas de humanidades, con diferentes niveles de dificultad y ejemplos digitales. Además de minimizar el tiempo necesario para lograrlo, puede corregirlo, perfilarlo y volver esa tarea más creativa. Respecto al peligro del plagio, Cigarrán opina que “las herramientas actuales para detectarlo no son todavía fiables”, además “la IA es capaz de plagiar a sí misma, con lo cual difunde ese plagio”.

Será menos inteligente si no sabes usarla

De momento, los mayores avances son futuribles. Antes hay que analizar cómo introducir estas herramientas en el aula y dotar a profesores y estudiantes de las competencias digitales necesarias. Aún no existe, según Cigarrán, un modelo sistematizado, pero sí diversos equipos de investigadores que trabajan para crear rutas de aprendizaje. Otra tarea tecnológica por hacer es adaptar las plataformas de aprendizaje ya existentes, como LMS, Moodle, Canvas Black Board o Google Classroom, para que el profesor pueda desarrollar contenidos y los estudiantes, seguirlos de la forma más transparente posible.

Daniel Arribas, responsable de Research en una multinacional tecnológica, también aporta una visión optimista, con precauciones. Igual que aprendimos a filtrar con buscadores, aprenderemos a hablar con los modelos LLM (*Large Language Models*) y darles instrucciones para resolver problemas. “Esto va a enriquecer el conocimiento muchísimo porque vamos a pasar de un aprendizaje memorístico a uno más razonado”, señala Arribas. “Permitirá estimular la creatividad hasta límites que todavía no podemos imaginar”.

La generación de los ninjas digitales

¿A partir de qué edad los niños deberían aprender el uso de la IA?

“Si se les digitaliza desde los 10 u 11 años, pueden ser herramientas muy útiles”, responde Juan Cigarrán, especialista en IA aplicada a la educación. Sin embargo, los más pequeños, con tres o cuatro años, ya pueden convivir con las primeras aplicaciones de forma progresiva, porque en el plazo de un lustro “habrá programas mucho más sofisticados que los actuales”, apunta el experto. Estamos hablando de la primera cohorte IA, de la generación Alfa nacida a partir de 2010, cuya principal diferencia con la precedente generación Z es su convivencia con una IA generativa que les resultará más intuitiva, más natural. De ahí que les apliquen la etiqueta de “ninjas digitales” como un paso evolutivo más allá de la de nativos digitales.

El decano de la escuela de Ciencia y Tecnología de IE University, Ikhlaq Sidhu, también insiste en la profundidad del cambio de modelo: “El papel del maestro es facilitar los problemas y luego proporcionar el entorno de apoyo para que los estudiantes aprendan, lo que incluirá las diferentes herramientas que facilitará la IA”.

PEQUEÑOS HOTELES EMPODERADOS CON TECNOLOGÍA DE VANGUARDIA

MASTERCARD, CONNECTYCS E ITH HAN UNIDO FUERZAS PARA APOYAR LA DIGITALIZACIÓN Y EL CRECIMIENTO DE LOS PEQUEÑOS HOTELES EN ESPAÑA, CON EL OBJETIVO DE QUE LLEGUEN A NUEVOS CLIENTES, REALICEN Y RECIBAN PAGOS DIGITALES Y ACCEDAN A INFORMACIÓN SOBRE RESERVAS BASADA EN IA PARA UNA MEJOR TOMA DE DECISIONES.

En el contexto actual de fuerte crecimiento y máxima competencia es clave que los hoteles más pequeños también tengan acceso a los mejores canales de distribución para poder acceder a todos los mercados y segmentos de viajeros. Es por este motivo, que el *Center for Inclusive Growth* de Mastercard ha anunciado una nueva asociación con el proveedor de tecnología Connectycs y el brazo de innovación digital de la industria hotelera española, ITH, con el fin de ofrecer un nuevo programa filantrópico en el marco de su iniciativa global *Strive*. El objetivo es apoyar la digitalización y la resiliencia financiera de los pequeños hoteles españoles.

Este programa apoyará el crecimiento de los pequeños hoteles de toda España, garantizando que puedan acceder a una mayor participación en la economía turística, que es crítica para el país. A pesar de las impresionantes previsiones de crecimiento del sector, los hoteles más pequeños y menos digitalizados cuentan con

limitaciones a la hora de acceder a ciertos mercados y canales de distribución

Se utilizará la plataforma B2B de Connectycs para que los pequeños hoteles puedan distribuir sus habitaciones directamente a los grandes operadores turísticos, lo que debería permitirles aumentar su eficacia, su rentabilidad, su flujo de caja y su acceso al capital. Este programa involucrará hasta al 10% de los hoteles españoles con menos de 100 habitaciones. Según Payal Dalal, vicepresidenta ejecutiva de Programas Globales del *Center for Inclusive Growth* de Mastercard, “es crucial asegurar un crecimiento inclusivo en el sector turístico, para que todas sus empresas puedan beneficiarse de una forma equitativa y sostenible de la recuperación del sector y sus fuertes perspectivas de crecimiento”

Con el apoyo de esta solución tecnológica, los pequeños hoteles podrán acceder a nuevos clientes, gestionar pagos digitales y utilizar información basada en IA para mejorar sus estrategias de precios y operaciones comerciales. Javier



Soriano, CEO de Connectycs, señala que “esta optimización permitirá a los hoteles simplificar procesos, aumentar la recaudación de ingresos y acceder a nuevas fuentes de financiación. Esto no solo ahorrará tiempo a los hoteleros, sino que también incrementará su rentabilidad.”

Álvaro Carrillo de Albornoz, director general de ITH, subraya “el impacto positivo de este programa, que busca transformar la operación y competitividad de los pequeños hoteles en España”. La colaboración apunta a crear una industria hotelera más inclusiva, digitalizada y resiliente, beneficiando a emprendedores del turismo y propietarios de pequeños hoteles ansiosos por adoptar tecnologías digitales innovadoras.

En definitiva, esta alianza entre Mastercard, Connectycs e ITH transformará la industria hotelera española mediante la adopción de IA, facilitando a los pequeños hoteles herramientas para mejorar su eficiencia y competitividad, y garantizando un crecimiento inclusivo en un sector clave para la economía del país.



Por JUAN PABLO ZURDO

“En el futuro desarrollaremos capacidades relacionadas con la interacción humano - máquina”

Fotos ÓSCAR ROMERO

bio

Alicia Troncoso es catedrática de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla, donde dirige el Máster Oficial en Ingeniería Informática y lidera el grupo de investigación Data Science and Big Data Research Lab. También preside la Asociación Española para la Inteligencia Artificial. Completó su formación postdoctoral en las universidades de Columbia, Colorado y California. Autora de más de cien artículos en revistas científicas y congresos internacionales, su trayectoria ha sido reconocida en los Premios ROMA 2020 y los Premios Lavanda 2021.



El

mundo entero habla de la capacidad de la IA, de su poder ambivalente, de por qué lado caerá una moneda que ahora gira en el aire. Alicia Troncoso sostiene que necesitamos añadir una sigla a ese acrónimo: R de Responsable. Y U de universal. Aunque esas bridas frenen un tanto su potencial transformador, las considera imprescindibles para dirigirlo por el buen camino.

¿Qué buena pregunta no le han hecho aún sobre IA?

Nunca me han preguntado si hará que los seres humanos en un futuro cercano seremos menos inteligentes, si perderemos capacidades como por ejemplo el conocimiento de idiomas. Hace más de treinta años, los estudiantes sabían hacer raíces cuadradas, pero desde el apogeo de las calculadoras electrónicas en la década de los ochenta, esa capacidad se ha perdido. Pienso que se transformarán las capacidades y habilidades de las personas gracias a su poder de adaptación. Las generaciones futuras no sabrán conducir un coche con cambio manual, pero sí dirigir las conversaciones con la IA hacia respuestas satisfactorias en temáticas concretas y de interés. En general, podemos decir que desarrollaremos capacidades relacionadas con la interacción humano-máquina.

Si tuviera que explicar a un niño qué es...

Pues le diría que es como tener un amigo que sabe mucho de algo concreto y a quien le puedes pedir ayuda para resolver problemas relacionados con eso que sabe.

Si un gran poder conlleva una gran responsabilidad, ¿cuál es la de los creadores de la IA generativa?

Como mínimo, se puede resumir en el cumplimiento de la ley, y garantizar la privacidad de los datos personales y la protección de los derechos ciudadanos. Cualquier producto basado en IA debe ser transparente, responsable y ético, lo que implica que las decisiones tomadas con base en ese producto tienen que ser explicables y justas, sin discriminar a ningún grupo de personas.

¿Qué hacemos con los que no están dispuestos a ponerle esos límites?

La ley debe establecer qué hay que hacer en estos casos y contemplar desde posibles sanciones a delitos tipificados, dependiendo del daño causado. A su vez, es importante concienciar a la sociedad de los posibles riesgos y cómo hacer un uso responsable de las diferentes tecnologías.

¿Es esa nuestra mayor responsabilidad como usuarios?

Así es. Saber usarla de una forma responsable, conocer las implicaciones que puede tener su mal uso, verificar la información que procede de una aplicación de IA, no difundir contenidos falsos o exigir responsabilidades a las empresas que, a través de esas aplicaciones, hagan un uso ilícito de datos privados, de imágenes o derechos de propiedad, por ejemplo.

¿Qué le quita y qué le pone a la nueva reglamentación europea?

La normativa nos protege a todos en lo que respecta a derechos como la privacidad y la transparencia en el uso de algoritmos, pero como contrapartida podría hacer que la innovación sea más lenta o esté limitada. No obstante, en mi opinión, es una ley de mínimos que regula aspectos necesarios y beneficiará el desarrollo de la IA mucho más que perjudicarlo.

Dicen que las mujeres directivas tienden a cuidar más a los equipos y eso se refleja en los resultados. ¿Hace falta una IA más femenina para que sea más humana?

La diversidad en un equipo de trabajo siempre es un plus, diferentes puntos de vista y experiencias aportan riqueza y valor al producto desarrollado. Entonces no hace falta que la IA sea más femenina, sino que el equipo de personas responsables de su desarrollo tengan conciencia de inclusividad, equidad y ética para incorporar esos valores en la IA desde su diseño. Eso contribuirá a que sea mucho más inclusiva y humana.

La IA explicada a un niño: "Es como tener un amigo que sabe mucho de algo concreto y a quien le puedes pedir ayuda para resolver problemas relacionados con eso que sabe"

Es legendaria la productividad española. ¿La IA será tan influyente como para ayudar a mejorarla?

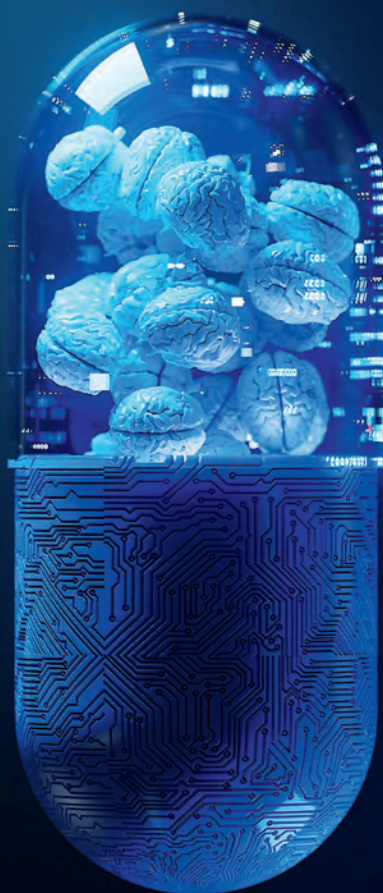
En las universidades españolas hay muy buenos grupos especializados en IA que desde hace más de 25 años investigan en series temporales, *deep learning*, *machine learning*, robótica, ontologías, planificación automática... Todos estos grupos estamos en contacto a través de las actividades que organizamos desde la Asociación Española de Inteligencia Artificial, y no hablo de algo reciente, porque en 2024 celebramos su 40 aniversario. Por tanto, sería muy importante que las empresas establecieran alianzas con estas unidades para innovar servicios que mejoren la competitividad empresarial a través de la IA. Con esa premisa, la tecnología puede ser uno de los motores de la productividad en múltiples sectores.

De todos los grandes beneficios factibles que promete, ¿cuál elegiría?

Sin duda los relacionados con la salud y el medio ambiente, la investigación en IA para encontrar la cura a enfermedades graves como el cáncer y la gestión de los recursos naturales con el fin de combatir el cambio climático. Para lograrlo, es crucial desarrollar algoritmos que sean sostenibles, con un consumo de energía responsable.

El mundo con una IA en su segunda fase, ¿será mejor en general? ¿Y en la tercera?

Si sabemos encauzar la IA de forma responsable y ética, podríamos alcanzar grandes avances para aumentar el bienestar humano, al tiempo que minimizamos los riesgos potenciales. No obstante, aun siendo ética y responsable, hay que tener siempre en cuenta que la IA impactará en alguna medida en aspectos como la transformación del empleo.



CREADO PARA **FARMAINDUSTRIA**

TODO UN ANTICIPO DE LOS MEDICAMENTOS DEL FUTURO

LA APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PERMITE DESARROLLAR FÁRMACOS MÁS EFICIENTES Y SEGUROS, AUMENTAR LA EFICACIA DE LOS ENSAYOS CLÍNICOS Y DESCUBRIR NUEVAS INDICACIONES PARA MEDICINAS QUE YA EXISTEN. LA IMPLICACIÓN DE FARMAINDUSTRIA EN ESTOS AVANCES ES ABSOLUTA.

El impacto de la inteligencia artificial sobre todos los ámbitos de nuestras vidas es enorme. Uno de los sectores que más está evolucionando gracias a este entramado de tecnologías disruptivas es el de la salud. Las herramientas relacionadas con la IA han acelerado todos los procesos de investigación vinculados con la evolución de los medicamentos. El hecho de agilizar la identificación de nuevas moléculas y de optimizar el diseño de ensayos clínicos supone que el proceso tradicional en el desarrollo de fármacos sea completamente diferente, tal y como explican en Farmaindustria.

Creada en 1963, esta asociación nacional agrupa a la mayoría de los laboratorios farmacéuticos innovadores establecidos en España, lo que supone la práctica totalidad de las ventas de medicinas de prescripción bajo patente en territorio español. En Farmaindustria son conscientes del papel estratégico que la IA juega en el terreno sanitario. Por ejemplo, la utilización de modelos de inteligencia artificial permite seleccionar patrones genéticos o de marcadores con los que identificar grupos de pacientes con mayor probabilidad de respuesta a una terapia. Esto favorece la eficacia de los tratamientos, y reduce el tiempo de disponibilidad para las personas que padecen una enfermedad. Pero hay mucho más.

La IA también multiplica la eficacia de los medicamentos antes incluso de que lleguen a los pacientes. ¿Cómo? Durante su fabricación, la IA mejora el diseño y control de procesos. Con ello, se optimizan las gestiones de stocks, producción e inventarios. Así se multiplica la eficiencia del producto, lo que redundará a favor del medio ambiente. Además, permite monitorizar tendencias para impulsar la mejora continua. Asimismo, en las plantas de producción, la IA contribuye a maximizar la seguridad de los empleados. Lo hace a través de sistemas que alertan de comportamientos que podrían acabar provocando un accidente.

Otro campo en el que estas tecnologías demuestran su eficacia es en el reclutamiento de personas para ensayos clínicos. La IA facilita el análisis de grandes bases de datos de pacientes para identificar a aquellos que cumplen con los criterios específicos de un ensayo, lo que aumenta la precisión y eficiencia del proceso de selección. Gracias al uso de modelos predictivos, además, es posible evaluar quiénes tienen más probabilidades de responder de manera positiva al tratamiento que está en estudio, lo que mejora las tasas de éxito del ensayo. Como la IA, además, puede ayudar a identificar a grupos subrepresentados de pacientes, se asegura una diversidad más amplia en las pruebas médicas, lo que repercute en una mejor aplicación de los resultados de estos test.

FARMAINDUSTRIA ABOGA POR DISPONER DE UN MARCO ÉTICO Y NORMATIVO QUE GUÍE LA APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA. EL OBJETIVO ÚLTIMO ES GARANTIZAR QUE SE UTILICE EN BENEFICIO DE LA SALUD Y DE LA SOCIEDAD.

Mediante técnicas avanzadas de análisis de datos y aprendizaje automático, la inteligencia artificial también ayuda a identificar correlaciones y patrones ocultos entre efectos de medicamentos y afecciones no cubiertas en las indicaciones que se aprobaron en un primer momento. Esto incluye el análisis de resultados de estudios anteriores, registros de pacientes y otras bases de datos biomédicas. Así se facilita la identificación de posibles nuevas aplicaciones terapéuticas para fármacos que ya están en el mercado. Esta metodología no solo acelera el proceso de desarrollo de medicinas al reducir la necesidad de largos y costosos ensayos clínicos iniciales, sino que también ofrece una vía para ampliar el tratamiento disponible para otras condiciones médicas. Así se maximiza el potencial terapéutico de las medicinas que ya existen.

Responsabilidad y ética

En este contexto dominado por la IA, Farmaindustria aboga por disponer de un marco ético y normativo que sirva para guiar su aplicación. Al fin y al cabo, las compañías farmacéuticas propugnan un enfoque ético y humanista en todas las iniciativas relacionadas con la inteligencia artificial. El objetivo es garantizar que la tecnología se utilice para el beneficio de la sociedad y el cuidado de la salud en todas las fases de la cadena de valor del sector pharma.

Las recomendaciones clave propuestas por Farmaindustria abarcan cinco aspectos. Uno de ellos se refiere a la transparencia y rendición de cuentas: se debe garantizar la total claridad en el desarrollo, implementación y uso de soluciones de IA, y asegurar que los procesos y algoritmos sean comprensibles y explicables. Otro punto está relacionado con la equidad e inclusión. En este caso,



debe verificarse que el uso de la inteligencia artificial en el ámbito de la salud respete los principios de igualdad, para evitar sesgos y discriminación. Para ello, ha de garantizarse la inclusión de diversos grupos de pacientes y profesionales sanitarios en el diseño y validación de soluciones de IA. Respecto a la privacidad y protección de datos, Farmaindustria aboga por implementar salvaguardas sólidas para la protección de los datos personales y la privacidad de los usuarios en el uso de la IA, así como asegurar el consentimiento informado y la autonomía de los pacientes en el tratamiento de sus datos. La seguridad y fiabilidad es otro apartado a tener en cuenta: se deben establecer procesos de validación y monitoreo continuo para garantizar la calidad y el desempeño de las aplicaciones de IA, y minimizar los riesgos de errores, fallos o resultados perjudiciales. Por último, la industria farmacéutica innovadora aboga por mantener la supervisión y el control humano en la toma de decisiones críticas, preservando la responsabilidad y la rendición de cuentas y definir claramente las responsabilidades de los diferentes actores involucrados en el desarrollo y uso de la IA en salud. **Con todas estas recomendaciones, Farmaindustria quiere certificar** que la inteligencia artificial se desarrolle y se aplique de manera ética, segura y a favor de los pacientes y los profesionales de la salud. La intención es lograr un ecosistema sanitario más confiable, equitativo y centrado en el bienestar de las personas.



Productividad. Y el precio (desconocido) a pagar por ella

Va a derribar, va a construir. Va a liberar, va a despedir. Y ni los profetas bíblicos sabrían en qué punto entre ambos extremos se situará el fiel de la balanza. Quizá la superioridad de la IA sobre algunas capacidades humanas sea su propia vacuna, porque genera precaución, cuando no temor, para así forzar la protección laboral. Al menos, en Europa.

Por MIGUEL ÁNGEL GARCÍA VEGA



Control humano en una línea de montaje de robots asistentes, en una fábrica de la ciudad china de Zhangye, provincia de Gansu.

En

la última reunión del Foro de Davos (Suiza), donde se amontonaron los principales empresarios y políticos que rigen el mundo, parecía como si el planeta hubiera pausado su órbita para escucharles hablar de la IA generativa con una mezcla de realidades y suposiciones como no se recordaban en las disrupciones tecnológicas previas. “Esta lo cambia todo”, se escuchaba.

¿O no? Tuvo que pasar un siglo desde la patente del motor a vapor para sentir el poderío industrial al otro lado del Atlántico. A ChatGPT le bastaron unas semanas para conquistar 100 millones de usuarios, una velocidad sin precedentes.

Los principales bancos de inversión y consultoras no tardaron en anunciar el descubrimiento de una nueva ruta de las especias. Goldman Sachs calculó que el 7% de los trabajadores estadounidenses son susceptibles de ser reemplazados por la IA. Trasladadas al conjunto de las economías avanzadas, estas estimaciones calculan en unos 300 millones los puestos de trabajo en esa línea de riesgo.

Eso sí, a cambio promete reactivar una capa social debilitada por la baja productividad cuyo futuro dependerá de su conversión a las nuevas exigencias del mercado, formación mediante. “La

IA tendrá un efecto catalizador de la productividad de los trabajadores y aprovechará una tecnología que no resulta sustitutiva de las habilidades humanas”, argumenta Gregorio Izquierdo, director general del Instituto de Estudios Económicos, IEE.

De acuerdo con la consultora McKinsey, la variedad generativa (GenIA) podría sumar al año entre 2,4 y 4,2 billones de euros en términos de productividad por todo el mundo. Y esa tendencia emplaza a una España donde la productividad camina con grilletes. “Tenemos un problema: es muy baja y no han ayudado propuestas como la subida del salario mínimo”, explica Gloria Macías-Lizaso, socia de McKinsey, que recurre a la demografía y su destino: “Debemos pensar en el envejecimiento. En el año 2030, se jubilarán 23 millones de europeos. Necesitamos trabajadores que aprendan estas nuevas habilidades”.

Aunque no sepan, podrán hacer

¿Hasta qué punto la IA viene a empeorar unos problemas y mitigar otros? La GenIA evitará trabajos rutinarios y dejará al empleado más tiempo para dedicarse a actividades más valiosas, más cualitativas. Quien no sepa, podrá hacer: “Alguien puede ser diseñador gráfico aunque carezca de habilidades para el dibujo, la IA aumentará la creatividad y el potencial humano”, defiende Daniel Castro, vicepresidente de la Fundación de Innovación y Tecnología de la Información (ITIF).

Quien carezca de conocimientos o maña para escribir, podrá disfrazar con ella su falta de talento. Otros desarrollarán *software* aunque ignoren los lenguajes básicos de programación. Quizá el código no sea perfecto, al igual que un texto con aspiraciones, pero lo podrán repasar para encajar las líneas. “Se está bebiendo de un trago conocimientos y habilidades que han requerido vidas enteras para dominarlos”, asume el programador James Somers.

Pero no es una panacea, no ha habido tal en la historia. Los efectos sobre los trabajadores no están claros, los estudios se reparten entre lo apocalíptico y lo brillante. Para OpenAI, la compañía detrás de ChatGPT, los empleos que corren más riesgo son precisamente los mejor pagados. Quien cobre seis cifras

al año está seis veces más expuesto al despido que quien gana 30.000 euros. “El riesgo de la algoritmia recae en esos trabajadores que hemos llamado de cuello blanco”, apunta el profesor de Innovación en el IE Business School, Enrique Dans.

Por ejemplo, en un estudio de la Universidad de Harvard, el personal de la consultora BCG (Boston Consulting Group) asignado aleatoriamente para utilizar GPT-4 en trabajos de consultoría, fue mucho más productivo que sus colegas sin acceso a la herramienta. “La IA tiene que ser una tecnología complementaria, no destructora de puestos de trabajo”, resume Carlos Gutiérrez,

"ALGUIEN PUEDE SER DISEÑADOR GRÁFICO AUNQUE CAREZCA DE HABILIDADES PARA EL DIBUJO, LA IA AUMENTARÁ LA CREATIVIDAD Y EL POTENCIAL HUMANO". DANIEL CASTRO, VICEPRESIDENTE DE LA ITIF

Quien establece las normas, gana

Estas nuevas y valientes tecnologías —así las calificaba el economista Nouriel Roubini— que podrían contribuir al crecimiento y al bienestar del ser humano, también tienen un potencial destructivo: desinformación, discriminación, desempleo tecnológico permanente y una desigualdad aún mayor. “La brecha digital es un gran generador de inequidad (...), es necesario un movimiento democrático sobre cómo regular estos sistemas”, advierte Stéphane Klecha, socio director del banco de inversión Klecha & Co. “Como hemos visto en muchos ámbitos, quien establece las normas, gana”. Pero EE UU regula *a posteriori* y China ni regula, mientras Europa intenta definir unas leyes que protejan al trabajador y al usuario. Aunque siempre hay salvedades: “Los sindicatos estadounidenses están activos en muchas industrias y han negociado protecciones laborales y restricciones a la vigilancia intensiva, al mismo tiempo que participan en comités tecnológicos conjuntos entre trabajadores y empresas para discutir temas de capacitación y organización del trabajo”, apunta Virginia Doellgast, profesora de relaciones laborales en la Universidad de Cornell. Por ejemplo, los acuerdos que restringen el uso de IA generativa para escribir guiones o protegen los derechos de la voz y la imagen de los actores, son resistencias contra el abuso tecnológico.

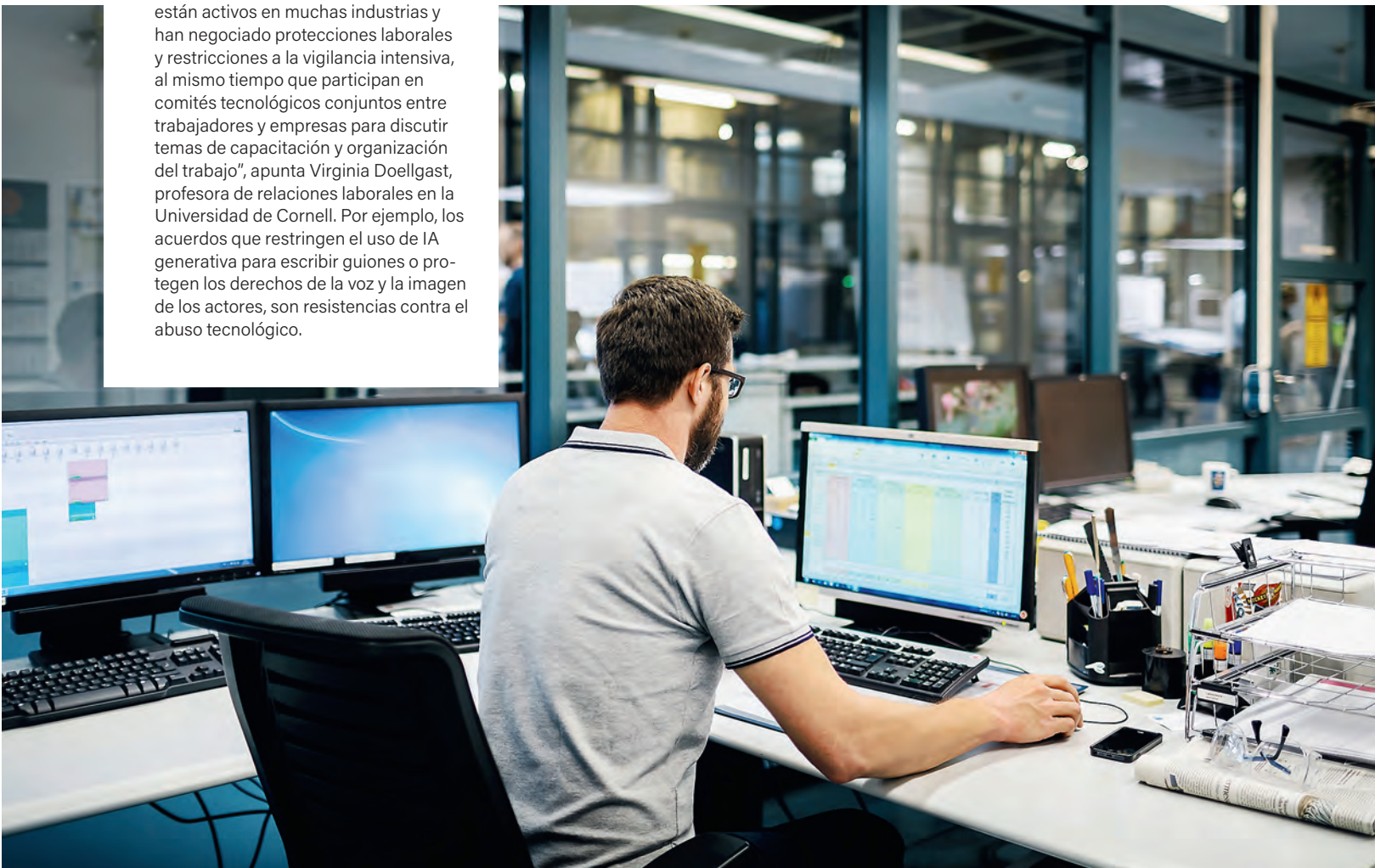
EN DEUTSCHE TELEKOM, LOS TRABAJADORES LOGRARON QUE LOS ALGORITMOS NO PUDIERAN DESPEDIR A NINGÚN EMPLEADO SIN UNA INTERVENCIÓN HUMANA

secretario de Formación Sindical de Comisiones Obreras.

Por otra parte, en la ronda de preguntas tras la presentación de un informe de Mapfre sobre la evolución de la IA, sus expertos comentaban que de una forma u otra todos los trabajadores ten-

dremos que adaptarnos y aprender a usar sus herramientas. Tan cotidiana y naturalmente como un móvil y sus aplicaciones.

¿Y quien, por estudios o edad, no pueda adaptarse? “Hay que protegerlos. Ya sea con una renta básica universal, un sistema de ayudas o el propio paro”, añade Gutiérrez. En Deutsche Telekom, los trabajadores lograron, como medida preventiva, que los algoritmos no pudieran despedir a ningún empleado sin una intervención humana. En ese escenario, la IA plantearía un darwinismo laboral. El riesgo no es tanto perder el trabajo por culpa de esta tecnología —argumentó Hadi Partovi, fundador de la firma



El contraste entre el trabajo manual en la fabricación de un instrumento tradicional suizo y un solo operario rodeado de brazos robóticos en una factoría china (ciudad de Rizhao). El artesano está, de momento, a salvo de la competencia de la IA.

LA BAJA CALIDAD DE LA INFORMACIÓN CON LA QUE ENTRENAN A LA IA, INTERNET, BÁSICAMENTE, SUPONE UNA OPORTUNIDAD LABORAL, UN NUEVO OFICIO



de computación Code.org, en Davos—, el riesgo “es perder el empleo a manos de otra persona que sabe cómo usar la IA. Ese será un desplazamiento todavía mayor”. No llegará un androide a sustituir al empleado, o no solo, antes vendrá alguien mejor educado y dos o tres veces más productivo.

“El mayor peligro —matiza Valerio De Stefano, responsable de la Cátedra de Investigación de Canadá (CRC) en Innovación, Derecho y Sociedad— lo sufrirán aquellos trabajadores que efectúan desempeños rutinarios, especialmente administrativos y en áreas como recursos humanos o contabilidad”. “Espero que los sindicatos se pongan a la altura de los desafíos que plantean estas tecnologías y empiecen a cuestionar cómo se usarán para reemplazar a los trabajadores”, alerta.

Adaptación, sinónimo de salvación

“Los segmentos más afectados serán los de mayor cualificación. Pero también es cierto que esos empleados son, a su vez, los más adaptables [frente al despido y la necesidad de reinventarse] porque poseen mayor formación”, admite José Montalvo, catedrático de Economía. Hasta cierto punto resulta paradójico que una de las principales barreras para exprimir los beneficios económicos de la IA sea precisamente la falta de personal cualificado para desarrollarla y gestionarla. Como en otras tecnologías, sí, pero es que esta impulsa a todas las demás.

Una novedad de la oleada es su velocidad de avance y por tanto el corto margen de los trabajadores para adaptarse. Pero también juega a favor del factor humano que sigue siendo necesario. Según Carl Frey, profesor asociado de IA y Trabajo en la Universidad de Oxford, “la IA requiere la intervención humana para su inicio, perfeccionamiento y edición de resultados”.

Para empezar, la baja calidad de la información de internet para el entrenamiento de algoritmos supone otra barrera de desarrollo y a la vez una oportunidad laboral. Hacen falta máquinas que aprendan a través de datos “más concisos y mejor seleccionados”, concluye Frey.

Balance anual

Reunión de *status*

Prensa

RRHH

Planificar tus proyectos
como quieras porque
nos comprometemos a
responder a tu solicitud
de financiación
rápidamente

Compromiso empresas

Agilidad es darte una respuesta en menos de 7 días a tu solicitud, y si tu operación requiere de un plazo mayor, informarte sobre cuál será.

Descubre todos nuestros compromisos en
bancsabadell.com/compromisoempresas

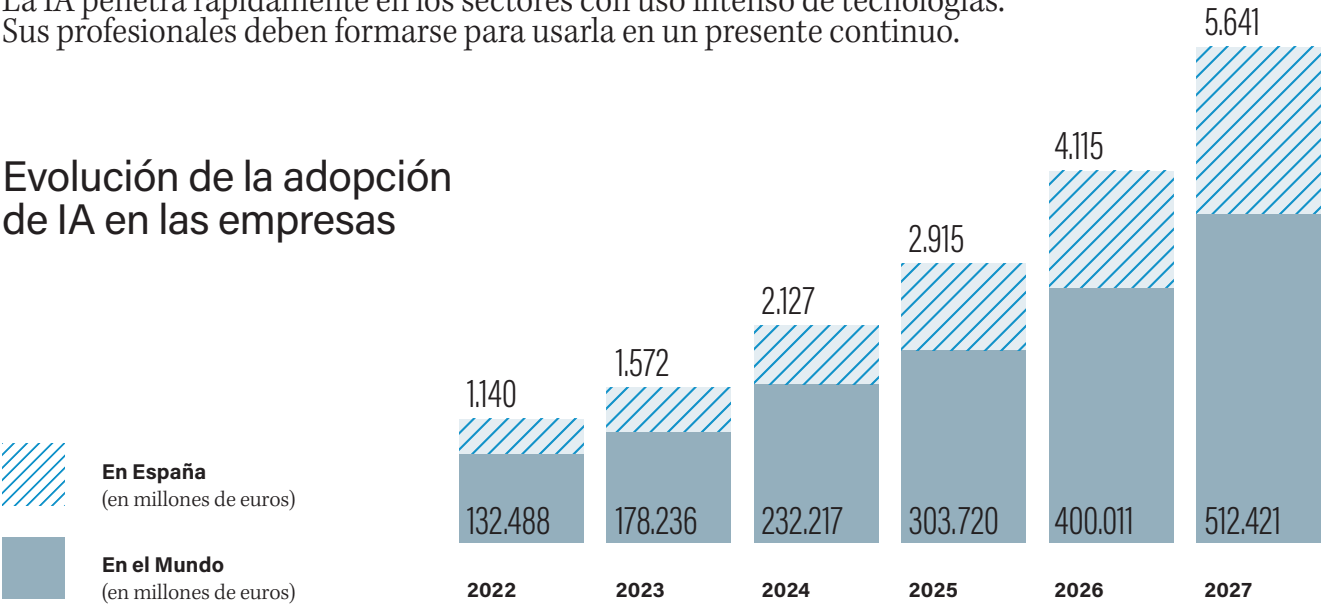


Pide tu cita con un
Director de Empresas

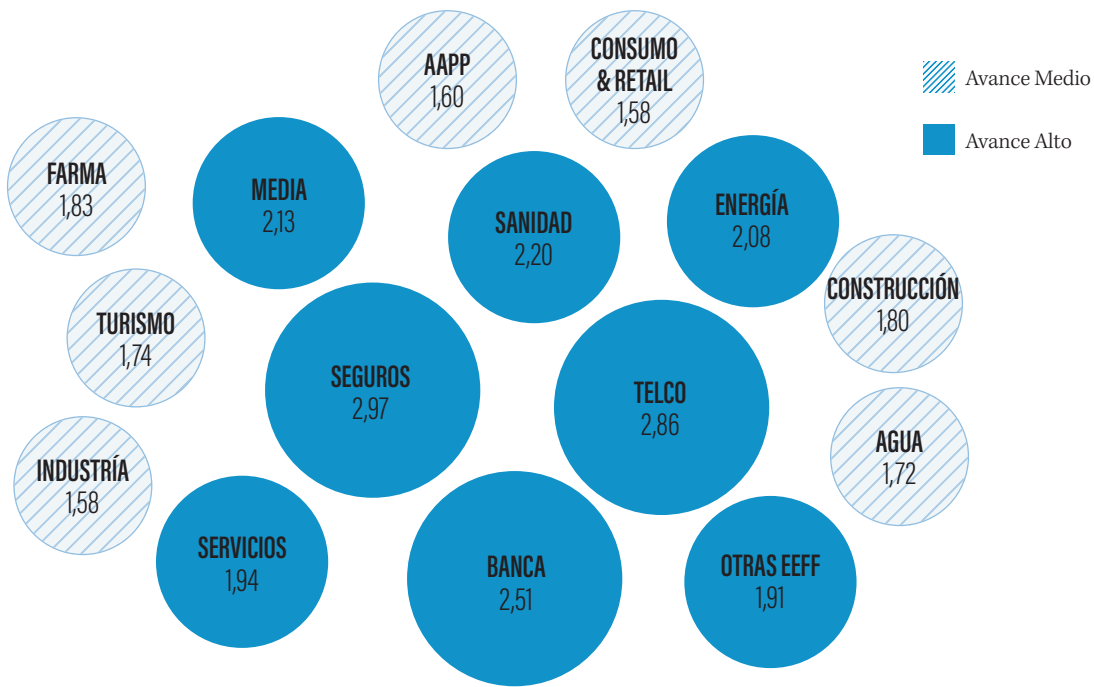
Una implantación veloz

La IA penetra rápidamente en los sectores con uso intenso de tecnologías. Sus profesionales deben formarse para usarla en un presente continuo.

Evolución de la adopción de IA en las empresas



Nivel promedio de madurez en la integración de la IA por sectores en España



Nivel 1 - Bajo
La empresa se encuentra en un estadio incipiente de transformación para el uso intensivo de la IA.

Nivel 2 - Medio
La organización mantiene un enfoque tradicional, aunque tiene en perspectiva procesos de cambio.

Nivel 3 - Alto
Muestra un nivel significativo de avance hacia una organización preparada para el uso intensivo de la IA.

Nivel 4 - Vanguardia
La organización puede considerarse plenamente preparada para el uso intensivo de la IA.

Incorporación de la IA por sectores prevista para 2024 respecto a 2023, en España

Distribución y Servicios



+30,6%

Financiero



+28,4%

Infraestructura



+30,4%

Fabricación y recursos



+30,3%

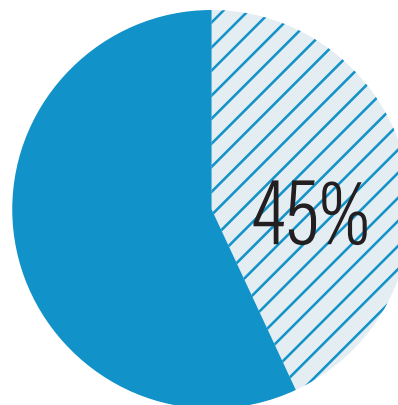
Sector público



+28,4%

En 2025, el 45% de las organizaciones a nivel global utilizarán GenAI

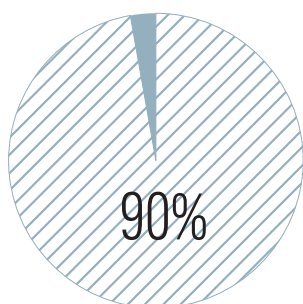
Su uso se encaminará a la automatización de procesos, lo que permitiría duplicar la productividad de los trabajadores de oficinas.



Por cada millón de dólares invertido en sistemas IA, las empresas obtienen un retorno promedio de

3,5 MILLONES

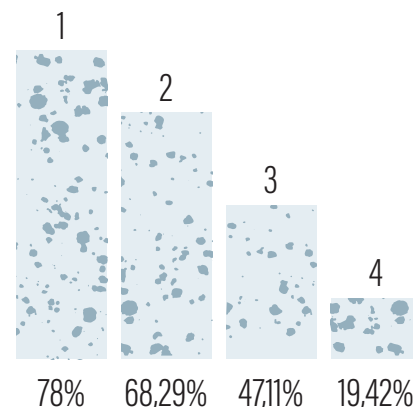
En España, 9 de cada 10 ejecutivos ven en ella más una oportunidad que una amenaza.



Fuentes: IDC, FMI, McKinsey, Accenture, INE.

Principales motivos por los que los empresarios españoles deciden no usarla

La falta de conocimientos relevantes en la propia compañía (1), costes considerados altos (2), dificultades con la disponibilidad o la calidad de los datos (3), y un motivo de carácter ético (4).



LA ERA DE LOS MATERIALES IMPENSABLES

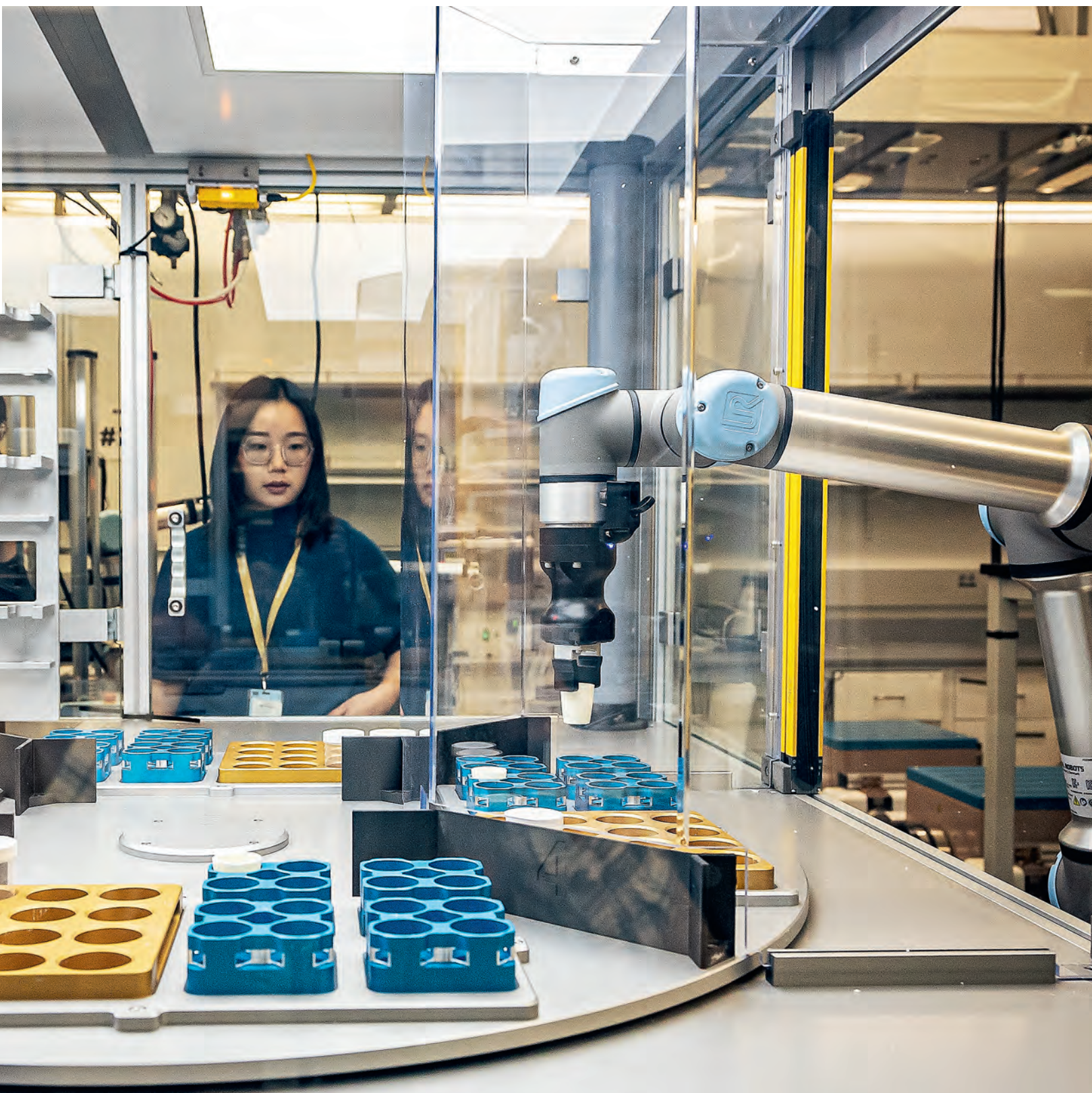
Si la materia con la que se forjaban los sueños fue el celuloide, las materias capaces de realizar los sueños tecnológicos podrían ser zeolitas, polímeros, sustitutos del silicio o fibras orgánicas que nacen en laboratorios reforzados con IA.

Texto ISABEL RUBIO

© Marilyn Sargent / Berkeley Lab



El A-Lab, del Berkeley Lab (California), combina IA y automatización para desarrollar nuevos materiales con aplicaciones sobre todo energéticas. En la imagen, la investigadora Yan Zeng.



DE LA

Edad de Piedra, Bronce, Hierro, Plástico o Silicio a la innovación en materiales de una nueva fase de la civilización con la IA como aliada. Promete acelerar la creación de nuevas materias con propiedades capaces de catapultar industrias como la médica, el transporte o los semiconductores. Se usarán “desde el hormigón y el acero en rascacielos a las zapatillas de correr, las pantallas de realidad aumentada o las vacunas”, afirma Rafael Gómez Bombarelli, profesor en el Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).

Estos nuevos compuestos facilitan herramientas poderosas para responder a necesidades sociales como los retos climáticos. “Como intentamos reducir nuestro impacto ambiental, existe un gran interés en generar materiales biodegradables o con una alta capacidad de captación de CO₂ para reducir el efecto invernadero”, apunta Inmaculada Aranaz, profesora de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid y miembro de Transbiomat, grupo de investigación y transferencia en biotecnología y materiales aplicados.

No solo contribuyen al desarrollo de nuevos productos, dispositivos o aplicaciones, también son útiles para mejorar los existentes. De acuerdo con María Bernechea, investigadora ARAID en el Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón, pueden ayudar a abaratar costes o a diseñar dispositivos más ligeros, rápidos, duraderos o deformables. La IA impulsará una nueva generación de materiales capaces de ensamblarse por sí solos o con memoria para modificar su forma al reaccionar ante estímulos como el pH o la temperatura.

Pero no hablamos de un progreso sencillo. Descubrir una nueva materia

evolucionada en desempeño y coste es, según Gómez, “buscar una aguja en un pajar” por el enorme número de posibilidades al combinar los elementos de la tabla periódica. “De la misma forma que la IA generativa crea imágenes o textos realistas de la nada, podemos aspirar a que una IA invente nuevos materiales solamente con que se lo pidamos”, afirma.

Pero, en este caso, el proceso “es bastante más complicado”: “Disponemos de muchos menos datos para entrenar la IA, y no basta con dibujar el material en un ordenador, hay que crearlo en el laboratorio, medir sus propiedades, manufacturarlo a gran escala e integrarlo en dispositivos y cadenas de suministro”, matiza el experto del MIT. El camino para crear un material comercial se compone de tantos pasos que a día de hoy no se puede atribuir el éxito solo a la IA, aunque cada vez más etapas del proceso incorporan esta tecnología.

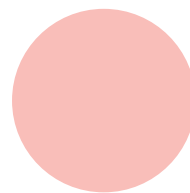
Arena para gatos de la generación Alfa

Un ejemplo: junto con otros investigadores, Gómez explora aplicaciones de la IA para imaginar y sintetizar nuevas zeolitas, una sustancia presente en productos tan dispares como la arena para gatos o los catalizadores de vehículos diésel, además de usarse en la eliminación de uno de los gases con mayor efecto invernadero, el metano atmosférico. “Estamos creando nuevos materiales de bajo coste capaces de purificar las emisiones de motores o crear productos químicos más sostenibles”, afirma.

Tanto pequeñas *startups* como gobiernos y laboratorios de grandes compañías tecnológicas (Google, IBM o Microsoft, entre ellas) cuentan con equipos especialistas en programación de algoritmos para innovar en este campo. Desde hace más de una década, la iniciativa del Genoma de Materiales, en Estados Unidos, combina simulaciones, IA y experimentación de laboratorio que acortan los tiempos de desarrollo. “En China existe un programa similar, y también Europa dedica fondos de investigación a IA para materiales”, añade Gómez.

GOOGLE DEEPMIND
HA LOGRADO
PREDECIR LAS
ESTRUCTURAS DE
2,2 MILLONES DE
NUEVOS MATERIALES
POSIBLES, CON UNOS
700 YA ENSAYADOS
EN LABORATORIO.
AHORA BIEN, AÚN NO
ESTÁ CLARO PARA
QUÉ PODRÍAN
SER ÚTILES

Es el caso de Google DeepMind, que ha utilizado esta tecnología para predecir las estructuras de 2,2 millones de nuevos materiales. De hecho, según la revista científica *Nature*, en noviembre de 2023 ya se habían creado en el laboratorio y se estaban probando unos 700. Por su parte, la Universidad de California Berkeley ha sintetizado decenas de materiales predichos por simulaciones automatizadas, sin intervención manual alguna. Sin embargo, Gómez subraya que hoy por hoy no se sabe para qué serían particularmente útiles.



TRES APLICACIONES (OJALÁ) REALISTAS

Tus ventanas podrían generar electricidad

Algunos laboratorios buscan materiales que permitan crear paneles solares transparentes. Podrían emplazarse sobre cristales y convertir las ventanas, al menos las que tengan una orientación favorable, en pequeñas plantas generadoras de energía. Panasonic ya ha presentado prototipos de paneles con distintos grados de opacidad.

Medicinas a temperatura ambiente

A veces el problema no es disponer de una vacuna, sino mantenerla a baja temperatura y conservar la cadena de frío para que funcione. La investigación en nanomateriales quiere desarrollar medicamentos libres de esa limitación y también ensaya superconductores que no necesitan refrigeración criogénica para hacer más eficientes y baratas las resonancias magnéticas y otras técnicas de diagnóstico.



Sustituir el silicio como elemento básico de componentes electrónicos es uno de los grandes objetivos de la ciencia de materiales. Por ejemplo, en paneles solares como los que fabrica este laboratorio industrial en la provincia china de Jiangsu.

IBM

le interesa pensar en los sistemas IA como “asistentes creativos”, explica Juan Bernabé-Moreno, director de IBM Research Europa para Reino Unido e Irlanda: “Pueden ser capaces de leer decenas de miles de documentos y patentes en segundos, realizar simulaciones en un abrir y cerrar de ojos y generar miles de nuevas ideas e hipótesis”. De hecho, la compañía ha creado un prototipo, llamado Fotogenerador, para rediseñar un material utilizado en la fabricación de *chips*.

Gómez destaca que las IA “también podrían imaginar pantallas de televisión plegables, transparentes y de bajo consumo, semiconductores para procesadores más rápidos o memorias más densas, aleaciones ultrarresistentes en aviones, cohetes y reactores nucleares de fusión, o textiles más reciclables”.

Taller de implantes y tejidos humanos

Por su parte, David Fairén, catedrático de Ingeniería Molecular en la Universidad de Cambridge, apunta que pueden favorecer una administración de fármacos más precisa y menos invasiva, el desarrollo de implantes compatibles con el cuerpo humano o la regeneración de tejidos orgánicos. Si la resistencia a los antibióticos es uno de los desafíos del siglo XXI, varios laboratorios exploran cómo los materiales con propiedades antimicrobianas ayudarán a prevenir y combatir las infecciones.

Normalmente pasan dos décadas desde que un material se inventa hasta su uso comercial. Por lo tanto, “para los objetivos de 2050 en la lucha contra el cambio climático, tenemos unos seis años” de margen, explica Rafael Gómez. En este sentido, Fairén destaca su papel clave en la transición energética “al mejorar la eficiencia de los paneles solares, desarrollar baterías con mayor capacidad y durabilidad, crear nuevos absorbentes en la captura efectiva de CO₂ o almacenar hidrógeno a baja presión”. Otros investigadores tratan de crear materias biodegradables que contribuyan a mermar la contaminación por plásticos, purificar el agua o el aire y desarrollar catalizadores para la degradación de los polímeros.

Baterías de ion de sodio. ¿Por fin una alternativa al litio?

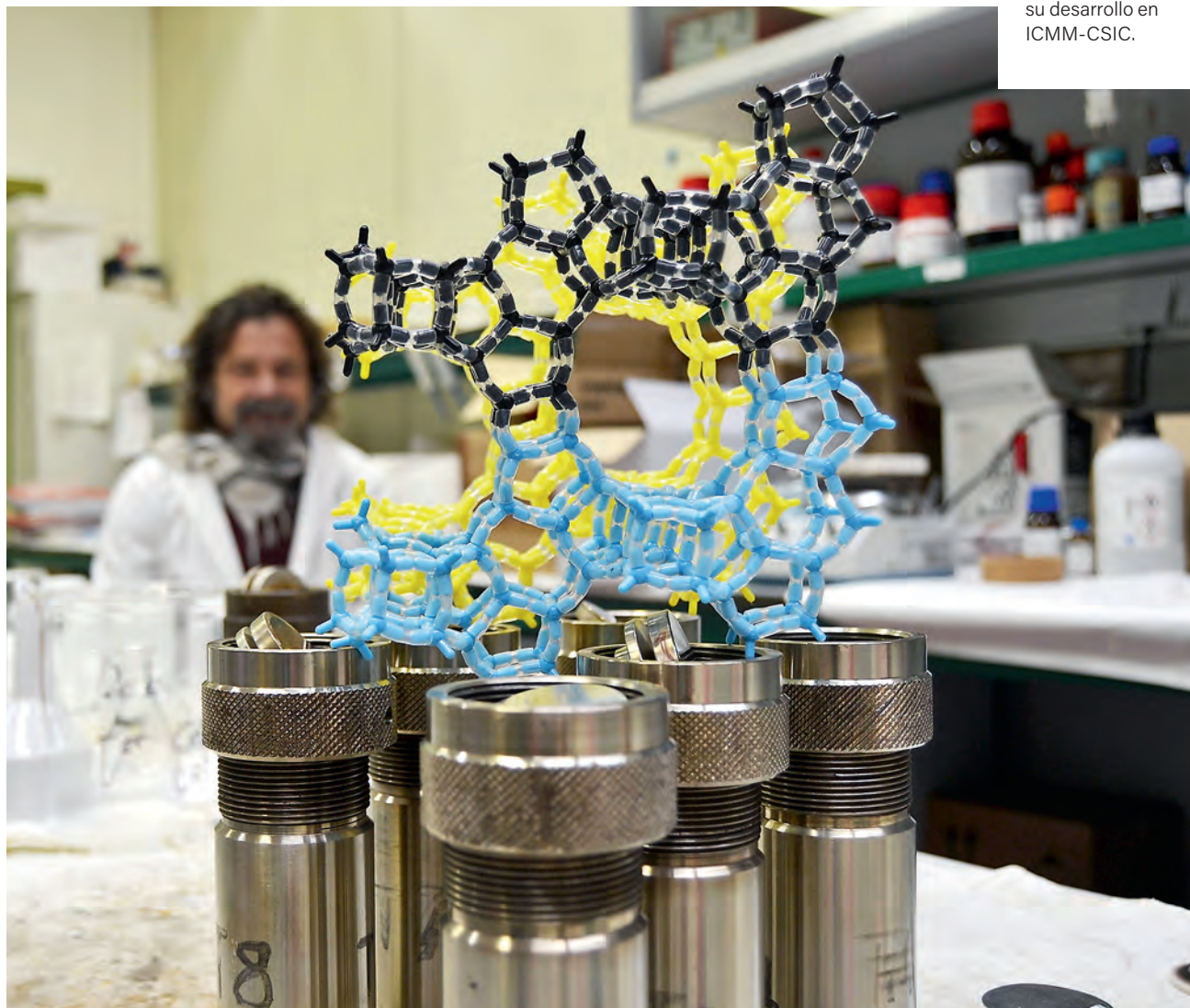
Que si el litio se acaba, que sin él será imposible una transición energética plena... Temores razonables. De ahí la búsqueda de soluciones como baterías basadas en materias primas mucho más abundantes. Por ejemplo, el sodio. La ciencia de materiales ayuda a superar sus frenos, como mejorar la densidad energética o la resistencia a los ciclos de carga y descarga. El fabricante de vehículos BYD ha comenzado a construir su primera fábrica de este tipo de baterías.

2044, el año inimaginable

● “A veces no somos conscientes de que son los materiales los que permiten las revoluciones”, afirma la investigadora María Bernechea. Gracias a ellos y a técnicas avanzadas de fabricación, se han podido desarrollar los *microchips*, pantallas, baterías y carcasas de los *smartphones*. La capacidad de procesamiento, lo pequeños y ligeros que son y su autonomía “eran impensables hace 15 años”. “Si a alguien le hubieran preguntado hace dos décadas por la próxima gran revolución, probablemente habría hablado de la cura del cáncer o del VIH, de energías limpias o viajar a Marte, no de estos dispositivos que mayormente usamos para actividades de ocio”.

La velocidad a la que se conseguirán avances en los próximos años dependerá de múltiples factores, como el apoyo a la investigación y el desarrollo o la aceptación pública. “La convergencia de las técnicas de aprendizaje automático —concluye el catedrático de Ingeniería Molecular David Fairén—, la nanotecnología, la biotecnología y la ciencia de materiales traerá innovaciones que antes parecían ciencia ficción”.

Estructura molecular de la ZEO-3, una zeolita que podría usarse para descontaminar agua y gases. Detrás, Miguel Cambor, uno de los científicos españoles responsables de su desarrollo en ICMM-CSIC.



© Ángela R. Bonachera-ICMM-CSIC



CREADO PARA **GOOGLE**

LA IA: CAMBIO ECONÓMICO Y SOCIAL PARA ESPAÑA

EL IMPACTO DE ESTA TECNOLOGÍA PROMETE IMPORTANTES TRANSFORMACIONES EN TODOS LOS SECTORES. SE ESPERA QUE SU IMPULSO AYUDE A LA MEJORA DEL MEDIO AMBIENTE Y LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.

La Inteligencia Artificial (IA) generativa es una poderosa locomotora que tiene el potencial de transformar el país. En la próxima década, su uso podría aportar a la economía nacional entre 100.000 y 120.000 millones de euros, el equivalente al 8% del Producto Interior Bruto (PIB), según un estudio desarrollado por Implement por encargo de Google. No obstante, el estudio revela que el retraso en su adopción podría reducir significativamente este impacto, de un potencial de un 8% a tan solo un 2% del PIB. Impulsar las inversiones en esta tecnología es fundamental para construir el futuro.

La IA se ha colado rápidamente en nuestras vidas. Un 35% de la población española y un 9% de las empresas la han utilizado al menos una vez. En los próximos años, su impacto se multiplicará hasta alcanzar al 58% de los trabajos en España. El avance promete un impulso en la productividad nacional, pero requerirá inversión, innovación y formación.

Las empresas saben los beneficios que esta tecnología les aporta y su interés es palpable. Un 56% de las compañías españolas planea invertir en automatización basada en IA en los próximos cinco años, superando la media europea del 40%. Aunque las pequeñas y medianas empresas, que constituyen el 67% del empleo total en España, están adoptando la IA de forma más lenta (solo un 8% la usó en 2023).

La IA no es una novedad. Productos cotidianos como el buscador de Google, el corrector ortográfico, el traductor o los mapas han integrado la IA desde hace años. El año pasado, Google lanzó Gemini, su IA generativa con la que cada día miles de personas chatean y piden ayuda con infinidad de tareas, como entender conceptos complejos o preparar un primer borrador de un email.

Formación en IA que transforma vidas

Sin embargo, el impacto económico de la IA solo llegará con un mayor conocimiento de esta tecnología y la formación es una pieza clave. El programa Grow with Google fue pionero en Europa ofreciendo desde 2014 cursos para reducir la brecha en competencias digitales.

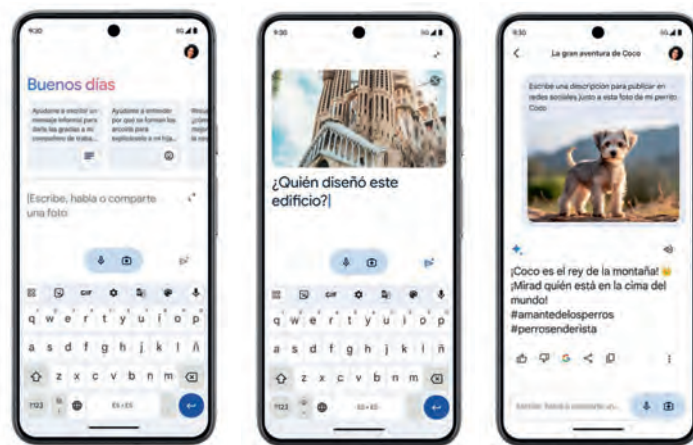
Desde entonces, cerca de 12 millones de personas se han formado en el continente y más de 1,3 millones solo en España. De este total, unas 150.000 personas declaran haber mejorado su carrera profesional, creado una empresa o conseguido un nuevo trabajo.

Actualmente, para contribuir a esa adopción necesaria de la IA en España, Google ofrece sesiones introductorias online enfocadas a la mejora de la productividad y también un Certificado Profesional en Fundamentos de IA de 10 horas de duración, con 1.000 becas para personas desempleadas en colaboración con Fundae. Además, destinará 800.000 euros a organizaciones sin ánimo de lucro en España para formar en IA a personas en riesgo de exclusión laboral.

Para perfiles técnicos y empresas, se han publicado los Certificados de Google Cloud en Análisis de Datos e IA Generativa. Las startups pueden formarse en IA con programas como Startup School y Growth Academy, orientados a resolver desafíos en salud, educación y ciberseguridad. Y con el compromiso de reducir la brecha de género, ha creado la primera edición del curso “Más Mujeres en IA”, en la que ya se han formado 50 mujeres en IA generativa.

Una palanca para la investigación

Durante años, la ciencia ha invertido innumerables horas en desentrañar los misterios de las proteínas, esas complejas moléculas que son esenciales para la vida. Hoy, la IA se ha convertido en una poderosa aliada en esta búsqueda.



Una clara muestra de ello es la tecnología de AlphaFold, desarrollada por Google DeepMind que ha sido capaz de predecir la estructura de más de 200 millones de proteínas (casi todas las conocidas por la ciencia) con un grado de precisión notable, ahorrando años de investigación. La base de datos de AlphaFold está disponible gratuitamente para la comunidad científica y hasta ahora la han utilizado 1,8 millones de investigadores para casos tan complejos como el desarrollo de nuevas vacunas contra la malaria o la protección de especies vulnerables. Hace solo unas semanas Google anunció AlphaFold 3, que amplía sus capacidades de proteínas a todas las moléculas de la vida, incluidos el ADN y el ARN, y revela cómo interactúan entre ellas, lo que multiplicará los avances científicos de forma exponencial.



LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL
GENERATIVA PODRÍA APORTAR A
LA ECONOMÍA NACIONAL ENTRE
100.000 Y 120.000 MILLONES DE
EUROS EN LA PRÓXIMA DÉCADA,
UN 8% DEL ACTUAL PIB.

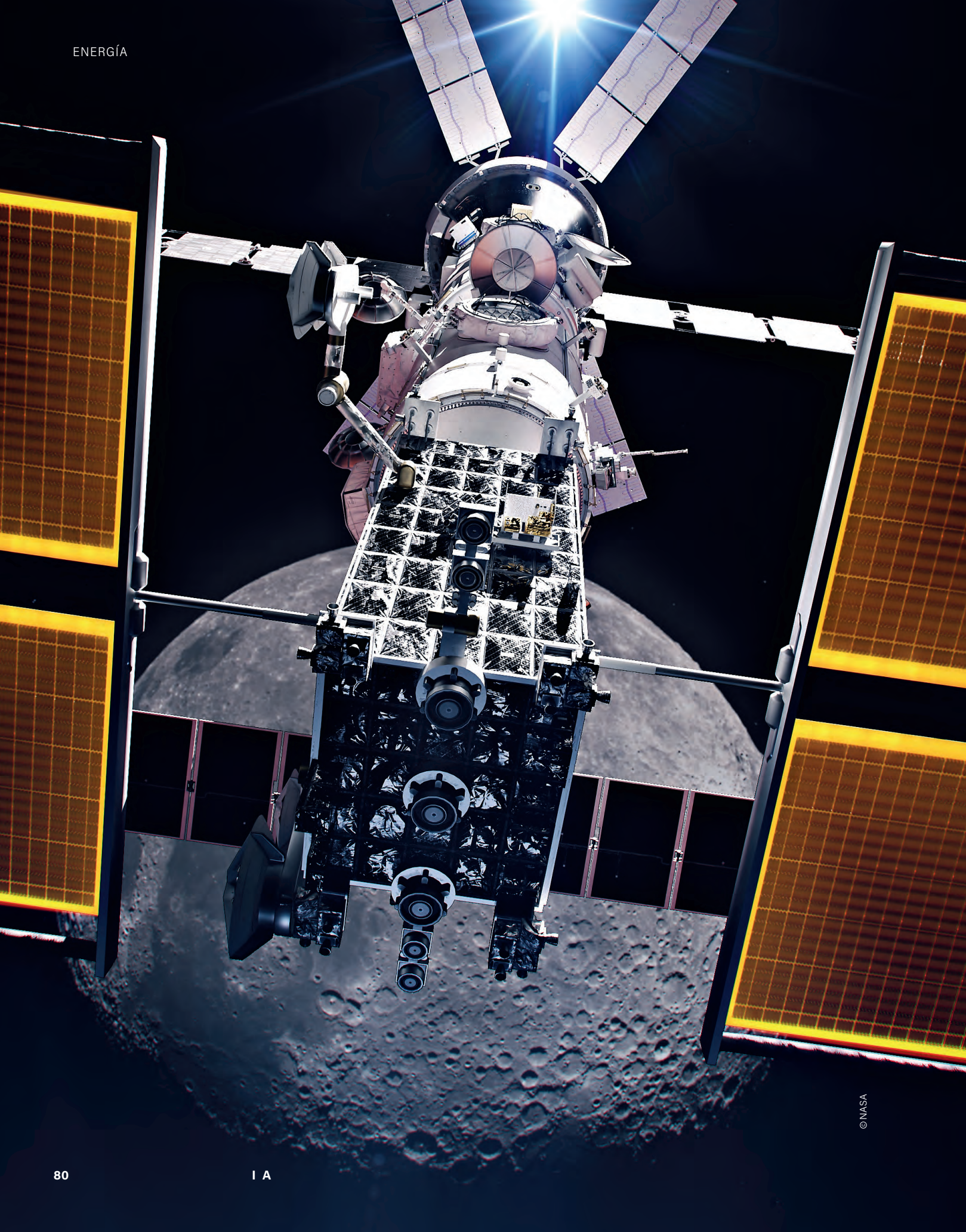
Una aliada clave en la sostenibilidad

La IA también se ha convertido en una herramienta para promover un crecimiento sostenible. Desde Google se han desarrollado diferentes soluciones impulsadas por IA para ayudar a las personas y a los gobiernos a reducir las emisiones de carbono y a tomar decisiones en mejora del medioambiente.

Vitoria-Gasteiz es una muestra de esto. Desde que fuera galardonada en 2012 como Capital Verde Europea, ha mantenido su compromiso con el medio ambiente y es un referente en urbanismo sostenible a nivel europeo. Desde hace más de un año utilizan el Explorador de Datos Medioambientales (EIE) de Google que gracias a la IA les

proporciona información precisa sobre el dosel arbóreo. Gracias a esta tecnología, han podido mejorar su inventario de árboles con el fin de incrementar los espacios verdes en la ciudad.

Además del Explorador de Datos Medioambientales, Google ofrece otras soluciones de IA para combatir el cambio climático y ayudar a personas y autoridades a tomar decisiones más sostenibles, como un modelo de predicción de inundaciones fluviales, una tecnología de detección de incendios forestales o las rutas ecológicas en Google Maps para seleccionar trayectos que ayudan a reducir emisiones y ahorrar combustible.



Sé la energía que producirás y consumirás mañana

En su visión más futurista, la IA podría ayudar a solucionar la escasez energética de la especie. En su proyección más realista, no lo sabe todo, pero predice con una nitidez inédita tanto oferta y demanda como fallos en unas redes cada vez más capilares.

Por ÓSCAR GRANADOS



© NASA/GRC/Jef Janis

En las imágenes de las páginas anteriores, la misión Artemis IV construye una estación lunar (imagen inferior de la página siguiente) que sería un paso adelante en la exploración y posible explotación de recursos lunares como, quizás, el helio-3 para generación de energía. A la derecha de estas líneas, instalaciones del Joint European Torus, en Reino Unido, para experimentos de fusión nuclear.

El helio-3 (He-3)

es un isótopo (un tipo de átomo) que se origina principalmente a partir del viento solar. Por eso en la Tierra, protegida por su atmósfera y su campo magnético, es un recurso tan escaso. En contraste, la Luna acumula en su superficie una vasta reserva de la que aún no se extrae ni un solo gramo, pero está en el objetivo de la explotación lunar por su potencial energético: podría usarse como combustible en reactores de fusión nuclear, además de ayudar a impulsar la industria de la computación cuántica.

Según datos del Programa Apolo combinados con los de la agencia espacial india, el satélite atesora un millón de toneladas. Sobre su rendimiento, las estimaciones son dispares, algunas afirman que 25 toneladas cubrirían la necesidad energética de Estados Unidos durante un año. Otras, que esa misma cantidad alimentaría Madrid ciudad por un lustro.

Interlune es una *startup* cofundada por dos exlíderes de Blue Origin, la empresa espacial que creó el magnate Jeff Bezos, con la colaboración de Harrison H. Schmitt, astronauta del *Apolo 17*. Aspira a ser la primera compañía minera del oro lunar, en una nueva versión de la carrera espacial donde compiten agencias como la china, que fue de hecho la descubridora del helio-3 en el satélite. Interlune asegura que pronto enviará una misión robótica para demostrar la viabilidad de su tecnología extractiva en una planta piloto. Que sea capaz de hacerlo, como anuncia, en esta década, es otro cantar.

Un cambio de paradigma energético

Sea cual sea la agencia estatal o la empresa privada que lo consiga, la IA jugará un papel clave para mejorar los procesos de extracción, manipulación, traslado y uso del helio-3 como fuente de energía sostenible, además de la supervisión y el mantenimiento de las instalaciones lunares. “Desempeña un papel relevante en el avance de la fusión, aunque para aprovecharla necesitamos controlar muchos procesos físicos que todavía no se dominan completamente”, explica Antonio Prieto, responsable de IA & Data en Energía, de Accenture. Por ejemplo, ya se utiliza para predecir inestabilidades en el plasma, es decir, el gas sometido a temperaturas de millones de grados para reproducir la fusión de núcleos atómicos que sucede de forma natural en el sol. La IA ayudaría a diseñar medidas preventivas para mantener ese plasma más controlado.

Hablamos de un sistema de generación que cambiaría el paradigma energético, aunque no deja de ser una posibilidad lejana. Otras

más modestas proponen alternativas como el generador magnético asistido por IA, cuyo funcionamiento, según aseguró la empresa desarrolladora en la COP28 (Conferencia de las Partes en 2023) de Dubai, no produce emisiones ni necesita combustible fósil.

Frente a estas promesas, avanzan proyecciones realistas de la IA a partir de un presente tangible. Por ejemplo, la capacidad de predecir oferta, demanda e incluso fallos en las redes gracias a algoritmos que calculan cuándo un cable de alta tensión puede romperse y conviene repararlo o sustituirlo. Para lograrlo, procesan datos históricos y actuales del estado físico del cableado, la meteorología o imágenes de drones sobre la cantidad de árboles alrededor, que son una de las principales causas de apagones.

De hecho, según la consultora Indigo Advisory, la IA permite más de cincuenta usos posibles en el sector energético, y más de cien proveedores en el mundo la emplean en análisis y monitorización de patrones de consumo para optimizarlo, gestionar redes inteligentes, predecir tanto la demanda de electricidad como la producción eólica y fotovoltaica, mejorar cargas y descargas de baterías, buscar reservas de hidrocarburos o en sistemas la seguridad de instalaciones nucleares.

“Los algoritmos de aprendizaje automático revolucionan la industria energética impulsando la digitalización”, explica Eduardo González, socio responsable de Energía y Recursos Naturales de KPMG en España. Si esta versión predictiva deja huella, la IA generativa (GenIA) que aprende de patrones para producir contenido nuevo, promete “una revolución con impactos muy relevantes en toda la cadena de valor”, predice Prieto. El 38% de las tareas en las empresas energéticas tendrá alguna relación con esa GenIA, según Accenture.

“Ante una avería, los ingenieros y el personal técnico reciben recomendaciones sobre la causa raíz y los pasos a seguir para la reparación, incluyendo la consulta de recambios y la redacción automática de órdenes de trabajo. Incluso sugiere qué otras instalaciones pueden verse afectadas”, arguye Prieto.

El sector busca nuevas herramientas que le proporcionen eficiencia y capacidad predictiva frente al crecimiento de la demanda y de dispositivos conectados, como puntos de carga de vehículos o bombas de calor en una economía que se electrifica para reducir emisiones. Si antes las redes dirigían la energía desde centrales eléctricas centralizadas, ahora “unos sistemas cada vez más complejos”



La IA podría jugar un papel clave en los procesos de extracción, manipulación y uso del helio-3 lunar como combustible en reactores de fusión, si bien es una posibilidad todavía lejana para las tecnologías nuclear y espacial



Sostenible, insostenible o ni una cosa ni otra

El uso de aplicaciones IA influye en la propia demanda. Según la Agencia Internacional de Energía (AIE), el consumo mundial de electricidad en los centros de datos, donde a menudo se realizan los cálculos para los sistemas de IA, pasó de 200 teravatios-hora (TWh) en 2015 a entre 240 y 340 en 2022, equivalentes a un 1% o un 1,3% de la demanda final mundial de electricidad. Sin embargo, "de ese uso total, es probable que el aprendizaje automático sea menos de una cuarta parte", explica Vida Rozite, analista de Política Energética en la AIE. Esta experta señala la dificultad de medir la contribución exacta de la IA a la demanda global de electricidad y existen informes con conclusiones dispares. Para Alex De Vries, creador de la plataforma Digiconomist, su demanda de recursos (no solo energía, también agua para refrigerar los servidores) choca con la perspectiva sostenible. Se da la paradoja de que las soluciones de eficiencia energética a menudo se basan en IA, pero estos avances "pueden desencadenar un efecto rebote, escalando el uso de recursos en lugar de reducirlos", afirma. Según Irene Unceta, profesora del Departamento de Operaciones, Innovación y Data Sciences y directora académica del Bachelor in Artificial Intelligence for Business (BAIB), en Esade, "la IA puede ayudar a mitigar los efectos del cambio climático o incluso a adaptarnos a sus consecuencias". Pero, a pesar de ello, cada vez tenemos más indicios de que no necesariamente es una tecnología sostenible en sí misma, "y no lo es por el brutal uso de recursos". Para Rozite, controlar ese efecto pasa por acelerar el despliegue de energías renovables y otras soluciones energéticas bajas en carbono: "Así se reducirá el impacto de la demanda de energía digital a medida que la industria se expande".

La IA también se aplica a experimentos con plasma nuclear como los del Joint European Torus, que en 2022 generó el mayor pulso sostenido de energía por fusión registrado en el mundo hasta la fecha.



necesitan gestionar flujos multidireccionales entre los miles de generadores, la red y los usuarios, explica Vida Rozite, analista de Política Energética en la Agencia Internacional de Energía (AIE).

"El mundo avanza hacia una distribución más descentralizada", agrega Francisco Boshell, jefe de Innovación en la Agencia Internacional de las Energías Renovables (Irena). Y hacia una generación más renovable: el 42,5% del consumo total de la Unión Europea, por ejemplo, debería provenir de fuentes limpias en 2030, objetivo que necesita precisamente pronosticar oferta y demanda, prevenir fallos y evitar interrupciones.

En este escenario, las tecnologías claves, según el experto de Irena, son internet de las cosas para recopilar y transferir datos, registros distribuidos como *blockchain* para asegurar transacciones económicas seguras y veloces, y sistemas IA para tomar decisiones rápidas y automáticas.

Uso predictivo

Por su parte, Google y su filial DeepMind desarrollaron una red neuronal que prevé la producción futura de su flota renovable eólica con hasta 36 horas de antelación. "No se puede eliminar la variabilidad del viento, pero nuestros primeros resultados sugieren que podemos utilizar el aprendizaje automático para que la energía eólica sea suficientemente más predecible y valiosa".

La IA también allana el camino a empresas de hidrocarburos como Cepsa, una de las primeras en usar las soluciones de Amazon Lookout for Equipment. Este sistema recibe los datos de los sensores (presión, caudal, temperatura y potencia) de los equipos industriales en dos grandes refinerías españolas y entrena un modelo único de aprendizaje automático para predecir fallos en las máquinas. "Empleamos IA en prácticamente todas nuestras unidades de negocio, desde el ámbito industrial hasta las estaciones de servicio", asegura David Villaseca, director de Digital de la empresa.

Además de predicción meteorológica a medio y largo plazo y mantenimiento predictivo de turbinas eólicas, Iberdrola usa robots y drones de inspección con sensores y sistemas IA, junto con herramientas que anticipan la demanda y asistentes domésticos para alertar sobre puntos de consumo excesivo.

¿Qué te hace ser mejor cada día? A nosotros, vosotros.



En el Grupo Mutua trabajamos para dar los mejores
productos y servicios a nuestros clientes, porque son
ellos los que hacen de nosotros una gran marca.

91 555 55 55
www.mutua.es


GRUPO MUTUA



SALTO DE ESCALA TAMBIÉN HACIA LA ARQUITECTURA EFICIENTE

NO SUSTITUYE AL TALENTO HUMANO, PERO SÍ SORPRENDE GRATAMENTE AL SECTOR INMOBILIARIO POR SU POTENCIA EN CÁLCULOS COMPLEJOS Y PLAZOS: GPT ARQUITECTA, DE AEDAS HOMES, MARCA EL CAMINO.

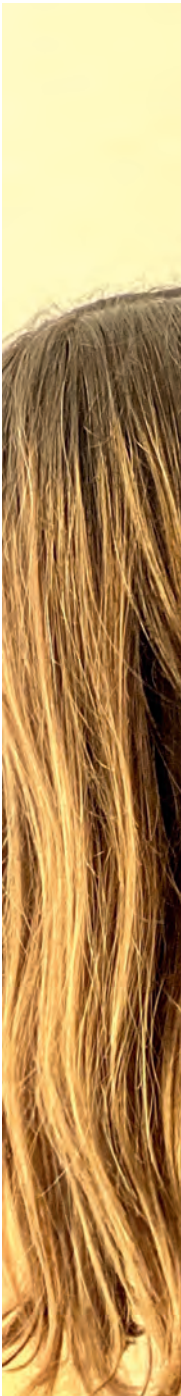
El enorme impacto de la IA en ámbitos como el arte, la industria o la ciencia médica a veces copa los titulares que igualmente merecen otros sectores estratégicos como el inmobiliario. Sin embargo, aquí también logra avances sin precedentes, como demuestra GPT Arquitecta, el primer modelo de GenIA desarrollado por los departamentos Técnico y de Tecnología de la promotora AEDAS Homes, en colaboración con Nidus Lab. La plataforma es capaz de ejecutar 50.000 encajes arquitectónicos por segundo (cálculo de datos complejos como distribución de espacios, materiales específicos, etc.), lo que permite barajar múltiples parámetros de edificabilidad, número de viviendas y superficie construida para identificar las soluciones más rentables.

El sistema, entrenado con los datos de las viviendas que promueve AEDAS Homes, acaba de obtener el premio ASPRIMA-SIMA 2024 a la *Mejor iniciativa empresarial en innovación*. Por su parte, la Asociación de Promotores Inmobiliarios de Madrid (ASPRIMA) destaca que permite reducir la fase de análisis de suelos y encaje arquitectónico de los habituales dos meses a apenas dos semanas. Por contundente que parezca esta mejora, la compañía espera elevar su escala a medida que madure su tecnología.

GPT Arquitecta es uno de los proyectos de IA que la compañía lleva a cabo gracias al trabajo de diferentes departamentos. “De esta forma podemos ser más certeros a la hora de aplicarla donde

realmente sea necesario optimizar los procesos”, afirma Javier Sánchez, director de Tecnología y Comunicación en AEDAS Homes. La compañía lo entiende como un proceso de aprendizaje prudente, sin perder de vista que aprovechar sus oportunidades también implica retos como una dirección responsable que “ponga al ser humano en su centro”, añade Javier Sánchez. Con ese enfoque, la integración “parte de las personas, de sus capacidades, necesidades y posibles carencias, para desarrollar a continuación procesos con una metodología firme y flexible, y por último diseñar tecnologías específicas que terminen de cerrar un círculo virtuoso”, concluye el director de Tecnología y Comunicación.

Para el equipo técnico, liderado por María G. Maticci, esta primera experiencia servirá de trampolín de cara a las futuras iniciativas de IA. Tiene claro que la IA no se concreta por generación espontánea, requiere inversiones estructurales, entrenamiento y formación específica. Peajes, no obstante, compensados con creces porque “no se trata de una tecnología más”, sino de un “cambio de paradigma que mitiga los riesgos y genera nuevas oportunidades de negocio”. Ese impulso controlado exige “definir qué rol va a desempeñar la compañía en los distintos proyectos” y escoger entre opciones diferentes. Con una certeza común: “Queremos extraer el máximo valor de la IA como palanca de productividad y eficiencia operativa”, concluye Javier Sánchez.



LA PLATAFORMA DE
AEDAS HOMES HA
GANADO EL PREMIO
ASPRIMA-SIMA 2024 A
LA MEJOR INICIATIVA
EMPRESARIAL EN
INNOVACIÓN.



Por la izquierda, María G. Mاتيacci, Jorge Valero (directora Técnica y director de Aplicaciones y Data en AEDAS Homes) y Carlos Aguilera (director de Negocio Inmobiliario en Madrid de Caixa-Bank), en la entrega del premio ASPRIMA SIMA 2024. Abajo, Andrea Jaimez, técnico de Proyectos en AEDAS Homes.

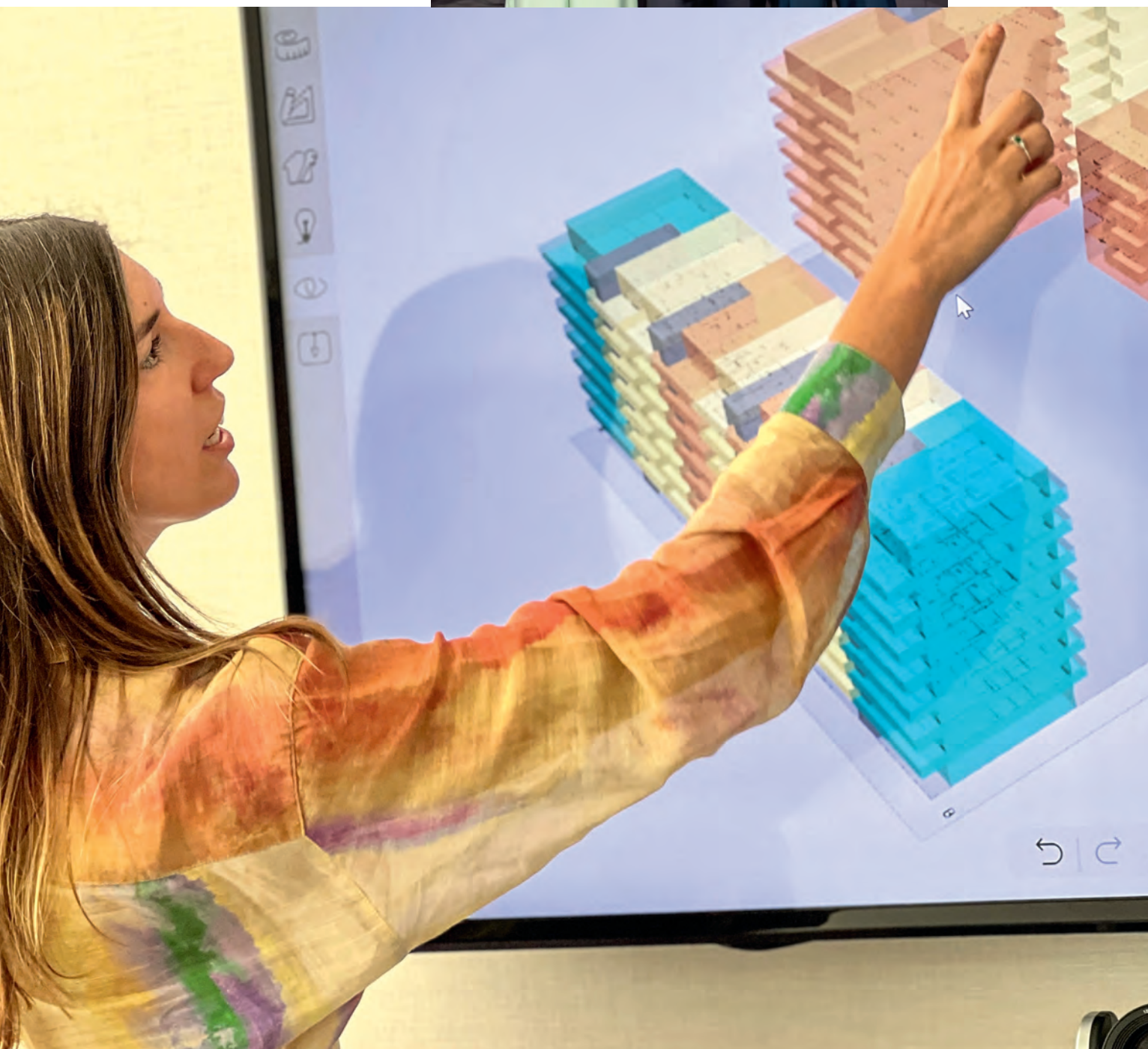




Ilustración DANI MAIZ

Fotos JACOBO MEDRANO

CÓDIGO ABIERTO O LA SUERTE DE SER

Por ELENA SEVILLANO

PEQUEÑO

Si el coste de la IA es una barrera de entrada para muchas pymes, puede resultar prohibitivo. Las tarifas bajarán, pero antes los modelos de código abierto, no-code y low-code pueden reducir la brecha con las grandes empresas. Para formarse en estas tecnologías y cambiar de mentalidad, el tamaño modesto se convierte en ventaja.

La IA

generativa "está lista para ofrecer el impulso económico y el cambio laboral más significativos desde las reformas agrícola e industrial", declara Alberto García Arrieta, *managing director* y responsable de Data & IA en Accenture para España y Portugal. "La mayoría de las organizaciones la ven como un camino hacia una mayor innovación, crecimiento de ingresos, y no tanto en reducción de costes". ¿Problema? Su alto desembolso inicial puede abrir una brecha entre las grandes corporaciones, que se lo pueden permitir, y las pymes que no. En este punto, los modelos de código abierto (instrucciones de programación o código fuente de dominio público para su uso, distribución o modificación) pueden franquearles la puerta, o al menos abrir una ventana, hacia la triple oportunidad que vaticina Accenture: aceleración del valor económico, impulso del crecimiento empresarial y trabajos más creativos y significativos para las personas.

"¿Una empresa pequeña no puede construir negocio con los grandes modelos propietarios como GPT? Por supuesto que puede. Pero el *open source* permite una serie de posibilidades que hacen más fácil desarrollar servicio a través de él", apunta Miguel Lucas, director global de Innovación en LLYC. El empresario lo descarga, lo integra en su infraestructura y puede adaptarlo. Además, las soluciones *no code* (sin código) y *low code* (personalizables y con una codificación manual mínima) facilitan, sin conocimientos de programación, desarrollar aplicaciones sencillas saltándose la barrera del conocimiento técnico. "Hacen más accesible, en coste y tiempo, la implementación de la IA. Su coste se amortiza en un año", detalla Íñigo Zúñiga, fundador de la agencia de *marketing* digital Código Media.

Que sea universal también depende de las pequeñas

La adopción global de la IA podría llegar a desbloquear hasta 10,3 billones de dólares en valor económico adicional para 2038, calcula Accenture. Pero antes debería ser eso, global: que organizaciones de cualquier tamaño la utilicen a escala en todas las industrias, sectores y cadenas de valor. Aquí debe recordarse que las pymes generan algo más del 62% tanto del Valor Añadido Bruto (VAB) como del empleo en España.

Al preguntar al artista, profesor y director de Transformación digital en VML/The Cocktail Alberto Barreiro sobre el impac-



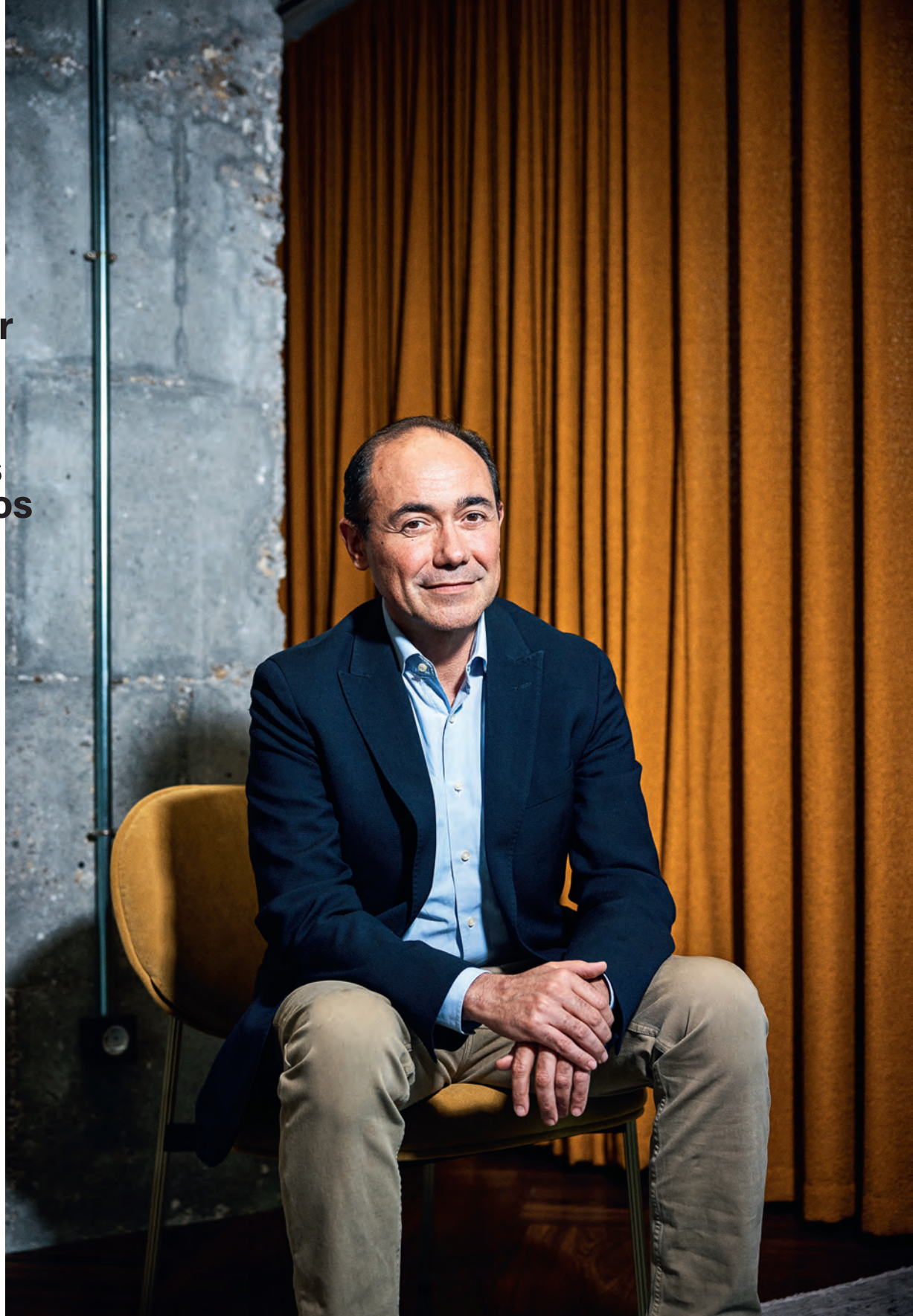
Íñigo Zúñiga,
(a la izquierda), fundador de la
agencia de marketing digital
Código Media, junto con
Jorge Dannenberg, director de
Tecnología, y Carla Noguera,
directora de Cuentas.

**"Es más difícil
cambiar la
mentalidad de
los equipos
humanos al
frente de las
empresas
que el reto
tecnológico
en sí mismo.
Si el CEO
y el equipo
directivo no lo
tienen claro,
olvídate"**

Relación coste / utilidad

Un 39% de las pymes españolas utiliza IA "de vez en cuando" o "de forma frecuente", y un 62% cree que tienen buen o muy buen nivel de conocimiento al respecto, según un estudio del proveedor de hosting (alojamiento) Ionos. Sin embargo, solo un 21% la implementa, y casi una de cada cuatro lo haría si los costes fueran menores al 1% de la facturación. De momento, un 27% rechaza utilizarla. La mayoría de las pymes españolas opina que la IA agiliza y simplifica procesos, pero también que su repercusión es difícil de controlar y supone un peligro de desinformación o para la seguridad de los datos. El 71% aboga por que su uso esté regulado por los gobiernos. Según el mismo informe, el 74% de esas empresas la considera bastante o muy positiva para la atención al cliente, la creación de imágenes y el procesamiento de textos, frente al 63% de sus homólogos de EE UU, el 60% de Francia, el 55% de Alemania o el 48% de Reino Unido.

"La IA generativa está lista para ofrecer el impulso económico y el cambio laboral más significativos desde las reformas agrícola e industrial"



Alberto García Arrieta,

Managing director y responsable de Data & IA en Accenture en España y Portugal.

El discreto encanto de los modelos pequeños

to de la IA generativa en los pequeños negocios, este trasladó la cuestión a Joy, una IA con la que conversa sobre temas de actualidad. Ella concluyó que su impacto se enfoca en automatización y eficiencia, creatividad, innovación, personalización y experiencia del cliente. Un diagnóstico parecido al de Accenture. Para Barreiro, ya puede ir cerrando la brecha presupuestaria que separa a pymes y corporaciones en temas como "marketing digital y creación de contenidos, atención al cliente o análisis de datos".

Junto a su socio tecnológico Danngos, Código Media ya aborda proyectos de IA para entornos tan diversos como la contabilidad o la agroalimentación, por ejemplo para la aragonesa Exafan (unos 120 empleados), fabricante y exportadora de equipamientos agropecuarios. "Implementamos soluciones que automatizan la gestión del inventario, de gestión de facturas, servicios de postventa con *chatbots* y generación automatizada de presupuestos... Así optimizamos el tiempo de trabajo y reducimos el de entrega al cliente", detalla Jorge Dannenberg, consejero delegado de Danngos y director de Tecnología en Código Media.

Creatividad y empatía *made in pyme*

"No has de tirar por tierra lo que tienes", explica Zúñiga, porque las nuevas herramientas se integran con las existentes en empresas que no pueden, o no quieren, costear la renovación completa de su armario tecnológico. ¿Lo más interesante de este modelo? "Que hace una lectura de todo lo pasado y genera propuestas de mejora que, obviamente, ha de validar una persona". Por eso insiste Dannenberg en que no vienen a sustituir sino a sumar, aunque requieren cambios organizativos y el reciclaje de la plantilla. Para Zúñiga, la creatividad y la empatía en la pyme puede ser el elemento diferenciador. "La IA se parece mucho a sí misma; tiende a hacer siempre lo mismo si no recibe las instrucciones y los datos adecuados". "Es como un niño superdotado: tiene una gran inteligencia, pero necesita una guía para saber por dónde tirar".

Barreiro coincide en el potencial disruptivo de la IA accesible como amplificadora de las capacidades humanas y copiloto de empresas antes ajenas a las transformaciones tecnológicas profundas. Sostiene que no solo les ayudará a hacer lo mismo de manera más óptima, sino a transformar el modelo de negocio, innovar procesos e inspirar ideas. Por ejemplo, permitirá a una farmacia avisar a una usuaria, vía móvil, de que le toca tomar en ayunas la pastilla contra la osteoporosis. O a restaurantes ofrecer un servicio de reservas ininterrumpido y en cualquier idioma.

En ese impacto humano en la IA, y viceversa, a Barreiro le fascinan los arquetipos sintéticos. Son generalizaciones de perfiles utilizados para explorar inquietudes, necesidades o nuevas demandas de un determinado segmento de la población. Pongamos por caso a Gabriela, 32 años, emprendedora de moda sostenible, oriunda de Brasil, a quien se le puede consultar sobre un producto bancario antes de su lanzamiento, por ejemplo. Los

● Vaya por delante que las pymes requieren de aplicaciones IA para seguir siendo competitivas frente al tamaño y el presupuesto de las corporaciones. "Pero no pueden integrarlas directamente", afirma Esteve Almirall, profesor del Departamento de Operaciones, Innovación y Data Sciences de Esade. En general suelen carecer de la capacidad, la experiencia y de una plantilla con la formación necesaria, argumenta. Pero sí dispondrán, o deberían, de todo un ecosistema de *startups* y empresas de *software* que customizarán los modelos IA de código abierto para adaptarlos a cada necesidad concreta, sea un servicio de atención al cliente, un sistema de traducción simultánea o un asistente para la facturación, por poner solo tres ejemplos. Es ahí, en esos bloques verticales de IA especialista (mercado nicho, una suerte de talla S sin posibilidad de escalar), donde el experto atisba el hueco frente a los grandes modelos propietarios, por donde se pueden colar las compañías pequeñas para proveerse de herramientas que de otra forma no serían asequibles. "Los modelos pequeños en código abierto no compiten con los grandes ni precisan de enormes procesadores, y funcionan relativamente bien", detalla Almirall. Cierto que no son tan poderosos como los modelos propietarios (un GPT4 o un Gemini), pero pueden cubrir perfectamente los requerimientos de una pyme. "No necesitamos un GPT para todo", remacha. Bastaría con personalizar el código de Llama de Meta, las soluciones de la *startup* francesa Mistral AI o Claude de Anthropic. "Otra ventaja del *open source* es que abarata los precios" porque aumenta la oferta, estimula la competencia y empuja a la baja al resto del mercado. Pero el docente de Esade reclama la creación urgente del mencionado ecosistema de proveedores: "Si no ayudamos a que estas empresas aparezcan ya, no haremos nada".

"En el futuro, cualquier negocio de barrio podrá acceder a bases de datos con tipologías de usuarios y clientes"



Alberto Barreiro,

Artista, profesor y director de Transformación en VML/The Cocktail.

arquetipos sintéticos, como otras innovaciones recientes, se los permiten de momento las empresas grandes, pero irán calando en las pymes: "En el futuro, cualquier negocio de barrio podrá acceder a bases de datos con tipologías de usuarios y clientes", proyecta Barreiro.

Mejor formarse con proyectos y problemas reales

Aunque los costes de la IA generativa caigan, no dejan de ser una barrera de entrada para las pymes. De ahí que sea clave concienciar y formar al equipo en habilidades de código abierto y auto-programación, en "cómo interactuar con las principales plataformas o analizar e identificar bien el problema y el planteamiento de las preguntas mediante la ingeniería de *prompts*", añade Carla Noguera, directora de Cuentas en Código Media y responsable del proceso formativo. La formación en herramientas *no code* y *open source* (por ejemplo plataformas y aplicaciones de automatización como Zapier, UiPath o Dataiku, o *software* tipo PyTorch o TensorFlow) permiten crear soluciones específicas para la pyme sin programación avanzada y son accesibles a través de talleres y cursos en línea. La filosofía accesible del código abierto no solo atañe al diseño de un *software*, sino a la formación para desarrollarlo. Noguera recomienda el aprendizaje práctico mediante proyectos piloto para que los empleados experimenten resolviendo problemas reales.

Hablamos pues de "un gran cambio de paradigma", según Barreiro, y por lo tanto de un cambio cultural de calado, previo e inevitable, con apocalípticos remolones y optimistas integrados. "Un 17% de los directivos que hemos entrevistado anticipan un aumento de su cuota de mercado del 10% o más gracias a esta tecnología", precisa García Arrieta. Si bien no se está implementando de manera ordenada, apunta Lucas, algo que "garantizaría resultados mitigando los riesgos". "Es más difícil cambiar la mentalidad de los equipos humanos al frente de las empresas que el reto tecnológico en sí mismo", sostiene Zúñiga. "Creo que la clave es el CEO, si él y el equipo directivo no lo tienen claro, olvídalo".

MÁSTER EN
**Inteligencia
Artificial
y Ciencia
de Datos**
ONLINE



Formamos
talento para un futuro
Sostenible

El Máster en Inteligencia Artificial
y Ciencia de Datos te prepara para:

- Trabajar como analista de datos, responsable de proyectos de big data o inteligencia de negocio y data scientist.
- Aprender a medir y evaluar indicadores clave del negocio en todas sus áreas, aplicando métodos de data science.
- Saber gestionar y diseñar arquitecturas y soluciones para problemas de big data que aporten valor a la organización.
- Saber aplicar modelos analíticos y predictivos a situaciones de negocio que requieren un tratamiento avanzado.
- Entender el papel de los diferentes modelos de bases de datos y los usos de las bases de datos multidimensionales para analizar y visualizar patrones y tendencias.

www.eoi.es

91 3495 600



Más
información



El general auditor Jerónimo Domínguez Bascoy estudia las implicaciones de las nuevas tecnologías militares en el derecho internacional humanitario, un campo en el que el debate está candente.

Por MIGUEL GONZÁLEZ
Fotos CARLOS LUJÁN

Cuando el gatillo lo dispara un algoritmo

La

IA no forma parte de la guerra del futuro, sino del presente. Aunque su uso queda muchas veces oculto bajo el secreto militar, se sabe que en los conflictos del Alto Karabaj, Ucrania o Gaza se ha empleado profusamente y ha multiplicado la capacidad de alguno de los contendientes en campos como la logística, la selección de blancos, la defensa antiaérea o el lanzamiento de ataques coordinados. La posibilidad de procesar millones de datos en segundos acorta el tiempo de reacción, elevando el ritmo del combate hasta una velocidad que el ser humano es incapaz de seguir, y aboca al riesgo de que sea la máquina la que lleve la iniciativa.

Mientras la revolución de la tecnología militar se acelera, políticos y juristas avanzan a su propio ritmo, con debates que se prolongan meses o incluso años, en la discusión de un marco legal que permita hacer frente a un nuevo escenario en el que el dedo que aprieta el gatillo puede acabar siendo un algoritmo.

“El debate que se plantea con estas tecnologías es si hace falta un nuevo derecho internacional que las regule o basta con rellenar lagunas, reinterpretar el derecho existente; y, entretanto, establecer normas de conducta responsable por parte de los Estados”, reflexiona el general auditor Jerónimo Domínguez Bascoy, un estudioso de las implicaciones de las nuevas tecnologías militares en el derecho internacional humanitario.

Aunque el uso militar de la IA ha saltado a la opinión pública con motivo de la ofensiva sobre Gaza, la primera vez de la que hay constancia de su empleo en combate fue hace tres años precisamente en el mismo escenario, con la Operación Guardian de los Muros, de las Fuerzas de Defensa de Israel (IDF), sobre la Franja. Un alto oficial del Ejército israelí la calificó entonces como “la primera guerra de IA de la historia”.

Hay dudas de que fuese realmente la primera, pues el informe de un panel de Naciones Unidas menciona el uso en 2019, en la guerra civil libia, del Kargu 2, un dron turco que presumía de su capacidad de ataque autónomo. Ante la polémica, los fabricantes alegaron que se referían a su “autonomía de navegación”, no a que disparase sin intervención humana. Menos dudas presenta el empleo del Harop, el dron de origen israelí empleado por Azerbaiyán en el conflicto de Nagorno-Karabaj, al que se atribuye buena parte de su victoria sobre Armenia, en enero pasado; o el incremento exponencial de las llamadas municiones merodea-

"Te da en unos segundos lo que equipos humanos tardarían semanas en producir: cientos de objetivos militares, basándose en datos obtenidos por múltiples sensores e información de campañas anteriores"

doras, que sobrevuelan como aves rapaces hasta localizar un blanco, en la invasión de Ucrania.

La IA tiene una amplia gama de aplicaciones militares; algunas más inocuas, como la logística o el mantenimiento predictivo, que permite anticipar cuándo sustituir cada pieza mediante la implantación de múltiples sensores en vehículos, buques o aviones. También se utiliza en misiones ISR (Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento) y mejora exponencialmente la eficacia de los sistemas de mando y control. Su incorporación a la Cúpula de Hierro ha permitido que este escudo antiaéreo israelí multiplique su capacidad para identificar drones y misiles en caso de ataque masivo y priorice los que debe neutralizar antes por su mayor peligrosidad.

“Hay otras funciones más controvertidas”, admite Domínguez Bascoy, también diplomado en Derecho Internacional Militar, que ha trabajado como asesor jurídico en varios cuarteles generales de la OTAN y la Unión Europea. Las IDF han utilizado en su ofensiva sobre Gaza el Habsora (Evangelio, en hebreo), un sistema de producción a gran escala de objetivos militares. “Desde el punto de vista jurídico no es un arma, es una herramienta de apoyo a la decisión”, explica el general. “Te da en unos segundos lo que equipos humanos tardarían semanas en producir: cientos de objetivos militares, basándose en datos obtenidos por múltiples sensores y en información de campañas anteriores”.

Se supone que el uso de la IA debería implicar mayor precisión en los ataques y menos daños colaterales, pero en Gaza sucede lo contrario.

Respuesta. “Suponemos que los objetivos que selecciona el IDF son legítimos; es decir, combatientes de Hamás. Sin embargo, por lo que vemos, Israel tiene una gran tolerancia a los daños colaterales, está dispuesto a pagar el precio de un alto número de víctimas civiles para conseguir su propósito. Y eso nos lleva a otro principio del derecho internacional: la proporcionalidad. Hay que evaluar la ventaja militar que se obtiene y el daño que se causa. Si el daño civil incidental tiene mucho más peso que la ventaja militar, ese ataque puede ser considerado ilegal e incluso un crimen de guerra. Esa evaluación solo está al alcance del ser humano, porque hay que sopesar aspectos políticos, legales y éticos”.

En un momento en que se habla del campo de batalla transparente, en el que gracias a la multiplicidad de sensores es posi-

"La máquina no tiene moral, no se le pueden pedir cuentas, siempre tiene que haber un humano al que responsabilizar de posibles errores o crímenes de guerra que pueda cometer un robot"

ble conocer en tiempo real todo lo que sucede en el teatro de operaciones, la IA introduce una caja negra: el algoritmo, cuyos parámetros son una incógnita.

"El problema que plantea el uso de la IA para el *targeting* letal [selección de blancos a eliminar] es que esté condicionado por el sesgo que se haya introducido [al programarlo]. La máquina no tiene moral, no se le pueden pedir cuentas, siempre tiene que haber un humano al que responsabilizar de posibles errores o crímenes de guerra que pueda cometer un robot", explica este experto en derecho de la guerra.

En teoría, quien toma la decisión última de disparar es el mando militar, pero este dispone de solo unos segundos para decidir.

"Es el llamado sesgo de automatización, el riesgo de que el operador, sometido a presión, acepte acríticamente todo lo que le propone la máquina sin contrastarlo. Ya en el *targeting* tradicional, distinguimos entre el blanco deliberado y el de oportunidad. Creo que la máquina puede servir de apoyo para el primero, en el que hay tiempo para hacer todo el proceso, incluido el asesoramiento jurídico y el cálculo de proporcionalidad. No para el segundo".

Entre los blancos de oportunidad de la guerra de Gaza figuraba la caravana de World Central Kitchen, la ONG del chef español José Andrés, que, pese a estar claramente identificada, fue atacada por el Ejército israelí el pasado 2 de abril cuando repartía comida en la Franja, con un saldo de siete cooperantes muertos.

"Aunque en este caso el 'error de identificación' parece que fue exclusivamente humano, no fruto de una decisión apoyada en una herramienta de IA, resultaría necesario que, más allá de destituciones y amonestaciones, Israel pusiera en marcha una investigación de naturaleza penal. De lo conocido derivan serias dudas en cuanto al respeto a dos principios básicos del derecho internacional humanitario: el de distinción —si no está claro el estatus de una persona, debe presumirse que es civil— y el de proporcionalidad".



Además del Habsora, que selecciona objetivos, el IDF ha empleado en Gaza otro programa de AI: el Lavender (Lavanda), dedicado a identificar a supuestos cuadros de Hamás o la Yihad Islámica como blancos humanos. El sistema compara los datos disponibles de un individuo con una serie de patrones (sexo, edad, antecedentes, itinerarios, relaciones sociales, etcétera) y aplica un cálculo de probabilidad del 1 al 10. Si la puntuación es muy alta, se considera un blanco legítimo.

Para seguir el rastro del supuesto terrorista, se utiliza otro programa, denominado Where is Daddy? (¿Dónde está papa?). Las ejecuciones se realizan de noche, cuando los sospechosos están en sus domicilios, lo que provoca cuantiosas víctimas civiles.



Eso sin contar con que su margen de error se estima en un 10%. Según una investigación de los medios israelíes +972Magazine y Local Call, Lavande se empleó para asesinar a 15.000 palestinos en el primer mes y medio de ofensiva sobre Gaza.

Los sistemas de armas con IA se clasifican en tres categorías en función del grado de intervención humana. Se llama *human in the loop* (humano en el circuito) al procedimiento en el que el ser humano juega un papel fundamental en la toma de decisiones; decide el despliegue del sistema y también qué y cuándo atacar. En cambio, se habla de *human on the loop* (humano sobre el circuito) cuando la persona se limita a supervisar el funcionamiento del sistema, por si hay que desactivarlo. Finalmente, en *human off the loop* (humano fuera del circuito), el control humano desaparece por completo una vez puesto en marcha.

En 2013, un grupo de oenegés, encabezado por Human Rights Watch y Amnistía Internacional, lanzó la campaña *Stop Killer Robots* (Alto a los Robots Asesinos) para prohibir las armas autónomas. El Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR), que inicialmente era reacio a aprobar nuevos instrumentos legales, porque suponía reconocer que las Convenciones de Ginebra tenían lagunas, ha cambiado de opinión: en octubre pasado, la presidenta del CICR, Mirjana Spoljari, y el secretario general de la ONU, António Guterres, dieron la voz de alarma sobre el “funcionamiento imprevisible” de las armas autónomas e hicieron un llamamiento a los líderes mundiales para que acordaran un régimen de prohibiciones y restricciones de su uso antes de 2026.

Hasta ahora, ha habido escasos avances. En 2014, bajo la presión de la campaña *Stop Killer Robots*, se abrió un debate en el seno de la Convención de la ONU sobre ciertas armas convencionales y en 2017 se creó un grupo de expertos gubernamentales con el objetivo de intentar fijar unos criterios consensuados.

“La verdad es que este grupo ha dado muchas vueltas y ha avanzado muy poco”, reconoce el general Domínguez Bascoy. “En 2018 hicieron un informe en cuyo anexo fijan los principios que deben guiar el debate. Fue un avance porque dicen que se debe aplicar el derecho internacional humanitario, que siempre tiene que haber un responsable humano o que estos sistemas no se deben antropomorfizar; es decir, no podemos tener un robot de apariencia humana, una especie de *Terminator*. Es algo que acordaron unánimemente. El problema es que no hay acuerdo sobre qué es un sistema autónomo letal, sobre a qué hay que aplicarlo”.

EEUU es contrario a una regulación estricta, con prohibiciones y limitaciones, alegando que se trata de tecnologías en desarrollo y cualquier normativa puede quedarse desfasada. “Es más partidario —explica este general auditor— de lo que se denomina *soft law* [derecho blando] que de instrumentos jurídicamente vinculantes”.

En febrero de 2023, el Departamento de Estado difundió una declaración política, actualizada en noviembre pasado, sobre Uso Responsable de la Inteligencia Artificial y Autonomía en el Ámbito Militar. Su objetivo es llegar a un consenso internacional, lo más amplio posible, en torno al desarrollo, despliegue y

“Un sistema que no sea predecible debe estar prohibido”

utilización de la IA militar. Más de 50 países se han adherido a la declaración, incluida España.

“Es un código de buenas prácticas, porque Estados Unidos cree que, en este campo, lo que deben hacer los Estados es autolimitarse”, señala. “La ambición de la ONU y del Comité Internacional de la Cruz Roja es mucho más potente; quieren un instrumento vinculante que establezca limitaciones y prohibiciones”.

El Ministerio de Defensa español aprobó en julio pasado una Estrategia de Uso de la IA en la que se advierte de que su empleo “estará condicionado a la clara e inequívoca posibilidad de identificar a la persona responsable del sistema”. España no prevé inicialmente incorporar la IA al armamento letal, sino a campos como inteligencia, logística o ciberdefensa, pero el protocolo advierte de que “estos casos de uso iniciales no impiden la incorporación [en el futuro] de otros de interés para el Ministerio de Defensa”. Es decir, no se descarta nada.

Entre los 50 países que se han adherido a la declaración de Washington sobre uso militar de la IA, no está Israel, uno de sus mayores aliados.

“No está porque imagino que no quiere autolimitarse”, apunta el general Jerónimo Domínguez Bascoy.

Es inquietante que esa declaración llame a asegurar la capacidad de desactivar las armas autónomas cuando tengan “un comportamiento no deseado”. ¿Cabe la posibilidad de que escapen al control del ser humano?

“Es un riesgo”.

Una pesadilla.

“Con la IA, el aprendizaje no queda congelado en un momento determinado. Cuando incorporas un sistema de armas, debes revisar si es acorde al derecho internacional; pero, una vez que lo pones en marcha, ese sistema no es estático, sigue aprendiendo por sí mismo. El riesgo es que la máquina acabe escapando de las manos de su creador. Tú sabes cómo funciona en los ensayos, pero no cómo responderá en el campo de batalla, por eso un sistema que no sea predecible debe estar prohibido. Pasos como la declaración de Estados Unidos son importantes, pero insuficientes. Yo soy partidario de llegar a un acuerdo internacional jurídicamente vinculante que establezca reglas claras. No va a ser fácil”.

El

Ilustraciones
SR. GARCÍA

mapamundi



de una

Texto
MIGUEL ÁNGEL GARCÍA VEGA

regulación

Cada territorio crea, en la práctica, su propia normativa sobre IA generativa para no perder pulso en una carrera comercial de billones de euros.

atravesada

El gigante chino

está usando la IA como elemento de *cohesión social*", observa Raquel Jorge, investigadora del Real Instituto Elcano. "Lo que han hecho es introducirla en el sector público: escuelas, hospitales, guarderías". Es una apartada vía de control.

"Parte de la normativa se asocia a esa obligación comunitaria (evitar la discriminación, respeto a la propiedad intelectual, impedir el terrorismo o sistemas que generen daños físicos y psicológicos), sin embargo, exige que se reflejen los valores promovidos por el Estado y prohíben crear contenidos que afecten a los intereses o la imagen nacional", desgana Juan Carlos Hernández Peña, profesor y analista del Instituto de Ciencia de los Datos e Inteligencia Artificial, Datai, de la Universidad de Navarra. En el nuevo coloso hay 1.200 empresas —acorde con Steve Freedman, director de sostenibilidad en la gestora Pictet AM— dedicadas a la IA y han firmado 326.000 patentes. Por encima de las 306.000 de EE UU. Y la grieta carece de fondo comparada con la vieja Europa: Alemania, Francia y Reino Unido suman solo 30.000.

China ha ido desarrollando su propia normativa. En 2022 aprobó el *Internet Information Service Algorithmic Recommendation Management Regulations* (ISARM). Pero que las palabras no tapen el bosque. Exige registrar los algoritmos vinculados con la opinión pública y controlar la difusión de información

que pueda considerar dañina. Al año siguiente introdujo la *Deep Synthesis Regulation* —recuerda Juan Carlos Hernández Peña— para prohibir el uso de *deepfakes* y a la vez publicó la *Generative AI Regulation* con el fin de controlar los *chatbots* basados en ChatGPT.

PRESIÓN DE LAS GRANDES TECNOLÓGICAS EN EE UU

La situación ha llevado al enfrentamiento directo entre China y EE UU, que, más allá de los cálculos de la consultora McKinsey (esta tecnología podría añadir el equivalente a entre 2,3 y 4,3 billones de euros anuales en ganancias de productividad a la economía mundial), afecta a la seguridad de la nación. Apenas se conoce, "pero ningún ciudadano estadounidense con un cargo ejecutivo y de relevancia puede trabajar en una compañía europea o China dedicada a la IA", revela Raquel Jorge.

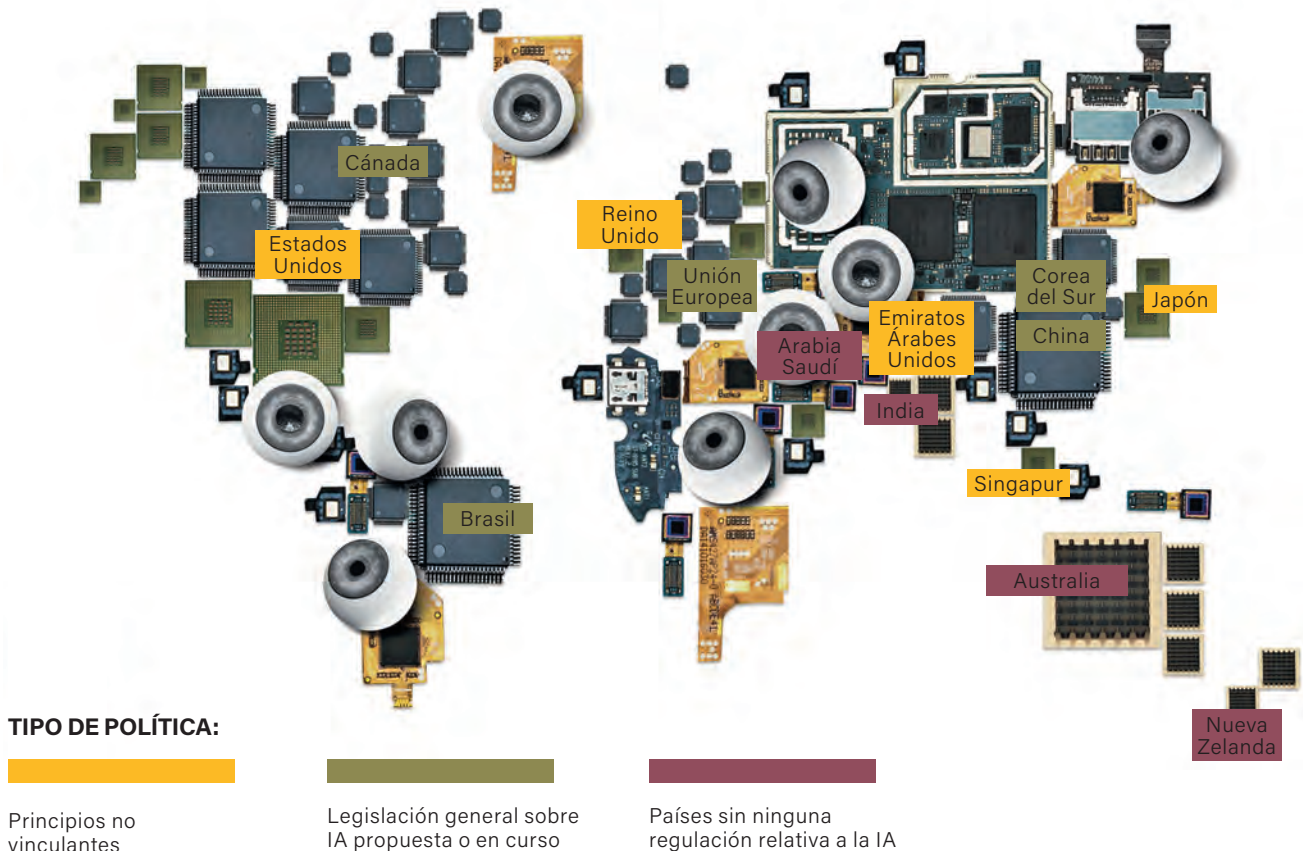
Regular este espacio ha cogido a EE UU "distráido" entre sus enfrentamientos geopolíticos, las declaraciones de algunos grandes ejecutivos de las *Big Tech* frente al Congreso y la pelea política en ambas Cámaras. Ante la dificultad de un consenso republicano-demócrata, el presidente, Joe Biden, ha acudido a una vieja ley (1950-1953) de los años de la guerra de Corea. En octubre de 2023, cobijándose en la *Defense Production Act*, redactó una orden ejecutiva que fijó "una profusa responsabilidad a sus agencias federales para desarrollar políticas públicas que alineen la IA con los derechos fundamentales, protejan la salud pública o establezcan estándares de ciberseguridad", relata Peña. La orden, claro, durará lo que se mantenga la legislatura. En noviembre hay elecciones presidenciales.

En un país federal, California sí que se muestra preocupada, por eso dio el plázet a la *Assembly Bill 302*. Estableció la obligación de efectuar un inventario de los sistemas IA de alto riesgo que adopten decisiones automatizadas relativas a vivienda, educación, salud y justicia. Nadie se fía de nadie. Incluso los cofundadores de OpenAI han pedido un equivalente al Organismo Internacional de la Energía Atómica (IAE, por sus siglas en inglés) con el fin de inspeccionar sus sistemas, cumplir normas de seguridad e imponer restricciones. Mientras, Google se

GOOGLE SE
COMPROMETIÓ
A INDEMNIZAR
A LOS CLIENTES
QUE SUFRAN
INFRACCIONES
DE DERECHOS
DE AUTOR EN
LA UTILIZACIÓN
DE SUS PRO-
DUCTOS DE IA
GENERATIVA

Resumen de un mundo en desacuerdo *inteligente*

Fuente: McKinsey & Company, Noviembre 2023



comprometió a indemnizar a los clientes que sufran infracciones de derechos de autor en la utilización de sus productos de IA generativa.

EUROPA, ENTRE LA REGULACIÓN Y LA COMPETITIVIDAD

Al otro lado del Océano, Europa ha creado la primera Ley de Inteligencia Artificial, que debe estar lista en primavera. Al tiempo, España, ultima su Agencia Estatal de Supervisión de Inteligencia Artificial (AESIA). La normativa europea puede eliminar ambigüedades (Italia prohibió, temporalmente, el 20 de marzo pasado, ChatGPT) y acelerar su desarrollo.

La nueva regulación europea fija estándares de seguridad y derechos fundamentales que eviten que esta tecnología se use con fines represivos, de manipulación o discriminatorios, pero sin que la regulación sea tan abrumadora que frene la competitividad de la Unión

Europea. Un complejo equilibrio. La IA tendrá requisitos más estrictos mientras los modelos menos potentes continuarán con una legislación más laxa. Las obligaciones impuestas a los agentes potencialmente sistémicos se basan, sobre todo, en la evaluación y supervisión del riesgo y se completan con un código de conducta voluntario. El reconocimiento facial en tiempo real solo se permite para prevenir ataques terroristas o en personas sospechosas de haber cometido crímenes. Las compañías tendrán que obedecer la normativa europea.

También habrá reglas específicas para los modelos primigenios, en los que se basan sistemas como ChatGPT o DALL-E. Jurídicamente es un acuerdo marco y tendrá que desarrollarse por las Autoridades de Supervisión de la IA de cada Estado miembro y por la Oficina Europa de la IA, que depende de la Comisión Europea. El organismo se encargará de supervisar la aplicación de la norma y podrá imponer sanciones. Ese equilibrio resulta básico, sobre todo si se quiere competir ahí fuera.

ASIMETRÍA GLOBAL

O quizás podría ser un referente para otras regiones. En Iberoamérica, “la Carta Iberoamericana de Principios y Derechos en los Entornos Digitales constituye uno de los logros más significativos en posicionamiento político de amplio alcance y del más alto nivel en cuanto a transformación

LAS LEYES EN EE UU PODRÍAN ORIENTARSE AL BENEFICIO ECONÓMICO DE LA IA PARA MANTENER EL LIDERAZGO TECNOLÓGICO DE SUS COMPAÑÍAS, QUE A SU VEZ SE TRADUCE EN PODER GEOPOLÍTICO FRENTE A RIVALES COMO CHINA



Un avatar de IA habla en el supuesto noticiero *House of News Español* (Caracas, 2023). Es una pieza de propaganda favorable al régimen de Nicolás Maduro, distribuida por redes sociales.

digital”, resume Juan Alejandro Kawabata, director de Asuntos Jurídicos e Institucionales de la Secretaría General Iberoamericana (SEGIB). Las palabras que recogen ese texto asumen que las tecnologías emergentes, como la IA, suponen retos y riesgos que deben abordarse garantizando el derecho de las personas.

Pero la región carece de una legislación compartida. En América Latina y el Caribe, solo Brasil, Colombia, Chile y Perú poseen una estrategia nacional de IA, según fuentes del CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. El 55% de las políticas hablan de esta tecnología desde la ética, la gobernanza y la privacidad. Es una normativa humanista. Brasil, Colombia, Chile y Perú han definido el mercado regulatorio más avanzado de la región.

Brasil cuenta con leyes vigentes de protección de datos y delitos informáticos y seguridad. Tramita un anteproyecto de ley para regular la IA; la situación colombiana es análoga a la brasileña, aunque le falta una mirada a la nueva inteligencia; Perú ha aprobado leyes en la protección de datos y ciberseguridad, pero, también, tiene

pendiente la IA; y Chile cuenta con una ley de delitos informáticos, ciberseguridad y proyectos de regulación específica en esa tecnología. El mapa sigue incompleto: faltan Argentina, México, Costa Rica o Uruguay. Adolecen de antecedentes o casos de experimentación regulatoria para el uso de la IA. Solo el 3% de las empresas de estas tecnologías son de la región.

LA UNIÓN EUROPEA APRUEBA UNA REGULACIÓN GARANTISTA Y ENFRENTA EL RIESGO DE QUE ESA PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS LASTRE LA INNOVACIÓN Y, POR TANTO, LA COMPETITIVIDAD DE SU IA

Asia es la otra cara de la moneda: “Los beneficiarios inmediatos serán las economías con mayor involucración en el desarrollo de la IA, por ejemplo, Japón [61.000 patentes], Corea del Sur [junto con Taiwán, los líderes de la industria de semiconductores], Europa y Reino Unido”, sintetiza David Page, el responsable de Macro Research en AXA Investment Managers.

Corea del Sur ha ido evolucionando desde 2020 su normativa y el 19 de febrero pasado, la Asamblea del país propuso una ley que regula el uso de la IA de las empresas y a la vez crea un marco de comportamiento. Un texto con eco europeo. Singapur también tiene otro desde 2020 que fija límites a la gobernanza de la tecnología.

Pero no son leyes específicas. Piensan en

la competitividad global. Japón y los Emiratos Árabes replican la misma idea. Un marco, pero no una rígida normativa.

Faltan naciones importantes, qué ocurre en Australia, India, Rusia o Arabia Saudí. Son geografías fragmentadas. Ninguna, según McKinsey y la OCDE, tiene una legislación de IA con la ambición y el eco de la europea.

La Universidad del futuro, con un 98% de empleabilidad hoy.

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Doble Grado en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial + Minor in Business & Finance

Grado en Ingeniería Informática

Grado en Ingeniería Matemática

Doble Grado en ADE e Ingeniería Informática

Doble Grado en Economía e Ingeniería Matemática

Doble Grado en ADE (Eng) y Ciencia de Datos

ESCUELA POSTGRADO

Master Universitario en Ciencia de Datos



Aciertos y puntos críticos del primer reglamento integral del mundo

Por CRISTINA VILLASANTE

NACE, DESPUÉS DE UNA GESTACIÓN DIFÍCIL, EL MARCO JURÍDICO DE LA IA PARA LA UNIÓN EUROPEA Y SU RELACIÓN CON OTROS PAÍSES E INTERESES. UN INTENTO PIONERO DE LIMITAR TODOS SUS RIESGOS SIN COARTAR SU POTENCIAL.

Ilustración ALBERTO MIRANDA

LA IA supone, sin duda alguna, un cambio de paradigma. Plantea retos jurídicos, sociales y éticos que deben ser abordados a la hora de diseñar la normativa que regule su uso, con el fin de garantizar el orden social, económico y ético de nuestra sociedad.

Desde el punto de vista legal, las cuestiones que más preocupan se centran en asuntos tan relevantes como la responsabilidad por daños, la privacidad, la ciberseguridad, la propiedad intelectual o la ética. Y es que una de las bases fundamentales de la IA es el procesamiento de grandes volúmenes de datos a través de técnicas como el *deep learning* y el uso de redes neuronales que funcionan como las conexiones biológicas del cerebro humano y pueden imitar nuestras capacidades cognitivas.

En este contexto, la Comisión Europea, consciente de las oportunidades de esta tecnología, pero también de sus riesgos como la opacidad en la toma de decisiones, las discriminaciones de género o de otros tipos, la intromisión en nuestras vidas privadas o su uso con fines delictivos, presentó, ya en el año 2018, la Estrategia Europea para la IA, cuyo objetivo es promover una tecnología confiable en Europa. En este marco, el Parlamento Europeo aprobó el 13 de marzo de 2024 el texto de la primera norma mundial integral en la materia (Reglamento IA), el cual será de aplicación directa en los Estados miembros y más allá de las fronteras de la Unión Europea (UE).

No es la única norma que la regula, pero sí la única en el mundo en abordarla de manera integral poniendo el foco en los riesgos que sus usos conllevan para los derechos fundamentales y los valores de la UE.

bio Cristina Villasante es profesora del máster sobre Propiedad Intelectual de la Universidad Pontificia Comillas ICAI-ICADE, vicepresidenta segunda de la Asociación Española del Derecho del Entretenimiento-DENAE y socia de Ecija Law and Technologies IT/IP.

El Reglamento IA regula la entrada en el mercado y el uso de soluciones IA que atenten contra los derechos fundamentales y valores de la UE. Así, por ejemplo, prohíbe la entrada en el mercado y el uso en la UE de soluciones que permitan manipular el comportamiento de personas o grupos vulnerables específicos; por ejemplo, juguetes activados por voz que fomentan comportamientos peligrosos en los niños. La UE ha vetado también la puesta en circulación y el uso de sistemas de puntuación social, como la clasificación de personas en función de su comportamiento, estatus socioeconómico o características personales, que generarían sociedades distópicas indeseables.

Así mismo, a diferencia de otros países como China, se prohíbe oportunamente el uso de sistemas de identificación biométrica en tiempo real y a distancia como el reconocimiento facial (con determinadas excepciones), que producirían una injerencia en la privacidad y los derechos fundamentales. Se entiende que estos usos violan los derechos fundamentales, los valores y los principios éticos de la UE y por ello se prohíben.

Por otro lado, se imponen obligaciones para los fabricantes, distribuidores, importadores y responsables del despliegue (usuarios) de los sistemas que, si bien, podrían suponer un riesgo para los ciudadanos europeos, se permiten siempre y cuando, cada uno de los operadores que participan en la cadena de suministro del sistema IA para su puesta en marcha y uso en Europa cumplan con los requisitos y medidas que permitirán mitigar dichos riesgos de manera controlada. En los casos de riesgo alto, las imposiciones obligatorias son elevadas. Los fabricantes o responsables del despliegue tendrán que hacer una evaluación de riesgos e implementar las medidas mitigadoras.

Un ejemplo de sistema de riesgo alto sería aquellos que sean utilizados para

los procesos de selección de personal. Entre otras medidas, se obliga a que exista supervisión humana (man in the loop). Con esta medida se evita que los algoritmos de selección reproduzcan, mediante el aprendizaje de patrones históricos, sesgos humanos. Hace ya unos años, una gran empresa utilizó en EEUU una herramienta IA para esta tarea y, como resultado, solo contrataba a hombres blancos porque había aprendido que el mayor porcentaje de decisiones de esa compañía en los diez últimos años concluía en la contratación de hombres blancos, discriminando a las mujeres y personas de color.

En el extremo más bajo de la pirámide estarían las herramientas de IA cuyo uso suponen un riesgo mínimo para las personas. Este es el caso de los chatbots o las ultrafalsificaciones (deep fakes), para los cuales se imponen, entre otros, unos requisitos mínimos en materia de transparencia.

La UE busca con este sistema preservar su liderazgo tecnológico y garantizar, a su vez, que los europeos puedan confiar en una IA respetuosa de los valores, los derechos fundamentales y los principios de la UE.

Pone barreras infranqueables cuando los usos de la IA son contrarios a la democracia y al sistema de valores de la UE, además exige controles a fabricantes y usuarios de herramientas que pueden suponer riesgos para la salud y los derechos fundamentales

Sin embargo, junto con el Reglamento IA será también necesario revisar otras normas que deberán adaptarse a los nuevos escenarios que planteará la IA. Así, por ejemplo, ocurre con la normativa sobre responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos, en cuya revisión la Unión Europea está ya trabajando.

Otros retos jurídicos que plantean estas herramientas son los relacionados con la propiedad intelectual. De un lado, por la posible infracción de derechos que puede suponer el aprendizaje de los algoritmos para producir resultados (outputs) mediante la extracción y minería de una cantidad ingente de datos, si estos no han sido utilizados con el consentimiento oportuno del titular de los mismos o su uso no puede ampararse en alguna excepción legal.

De otro lado, teniendo en cuenta que el sistema de derechos de propiedad intelectual se basa en la atribución de autoría de una obra por el hecho de haber sido creada por una persona física, se hace difícil atribuir esa autoría sobre aquellos resultados producidos por una máquina o un algoritmo. Es este un debate interesante que es objeto de litigios en países como Reino Unido y EEUU.

En definitiva, el Reglamento IA establece los límites sobre el uso de IA en la Unión, pone barreras infranqueables cuando los usos son contrarios a la democracia y al sistema de valores de la UE, además exige controles a los fabricantes y usuarios de herramientas IA que pueden suponer riesgos para la salud y los derechos fundamentales de los europeos.

No es trivial, pero esto no ha hecho más que empezar. Iremos modernizando nuestro sistema normativo en función de las nuevas realidades, operativas y riesgos que la IA nos va a plantear. A la velocidad con la que están evolucionando estos sistemas, el peligro radica en que el Reglamento IA se nos quede obsoleto en un corto espacio de tiempo.

UN ASISTENTE SUPERDOTADO PARA LAS DECISIONES ESTRATÉGICAS

LOGÍSTICA E INDUSTRIA 4.0, DOS SECTORES ESPECIALMENTE COMPLEJOS DE GESTIONAR QUE AHORA CUENTAN CON GPT UP, DE LIS DATA SOLUTIONS, UNA IA GENERATIVA DE CAPACIDADES INÉDITAS.

LIS Data Solutions, consultora fundada en Vitoria por Asier Barredo y Manuel Coterillo, cumplió en 2023 su primer decenio con una prueba de que sus planes avanzan: amplió su plantilla por encima de los 100 profesionales repartidos en Cantabria, País Vasco y Alemania. Su especialidad, difícil, exige cualificación: ingeniería de datos y desarrollo de proyectos de Inteligencia Artificial en sectores tan transversales como el logístico y de transporte, industrial e inmobiliario, además de otros ramos.

Coterillo, actual CEO, y Barredo se conocen en la ciudad alemana de Ulm pocos meses antes de constituir la compañía, y entre 2013 y 2018 funcionan con una estructura liviana y centrados en el sector logístico. El punto de inflexión se produce en 2019, con un plan de reposicionamiento que la convierte en una proveedora de referencia en servicios integrales tanto para cadenas de suministro como industria 4.0. Este salto evolutivo se basa en una precisa formulación tecnológica de “big data, IA, machine learning y otras técnicas para recoger, compilar y procesar los miles de datos que genera la actividad diaria de nuestros clientes, permitiéndoles mejorar la toma de decisiones estratégicas”, apunta Coterillo.

Esto ha llevado al crecimiento sostenido de una plantilla que en 2017 sumaba 17 profesionales. Que hoy sean más de cien es estratégico para una

compañía que depende del talento tecnológico en cantidad y calidad suficientes. De ahí que impulse “la formación continua, planes profesionales personalizados y la fidelización del talento joven y local”, apunta el CEO. Además amplía su equipo “de desarrolladores y analistas y científicos de datos”, es decir, un conocimiento crítico para su modelo de negocio. Entre su gama de servicios para aumentar la competitividad, el directivo destaca los de “transformación digital, desarrollo de software, externalización de la analítica de datos o motores de predicción y planificación”.

Entre sus productos con mayor potencial destaca GPT UP. Se trata de un asistente de GenIA, un entorno GPT privado que permite trabajar con toda la documentación propia de cada empresa y así optimizar su operativa diaria: “GPT UP puede generar al momento un informe que indique por ejemplo si una empresa cumple con los requisitos para presentarse a un proceso de licitación y, en caso de respuesta negativa, en qué áreas necesita mejorar”. Además, es escalable, adaptable a diferentes escenarios y sectores (como el legal, el logístico o el industrial), e integrable con el conjunto de herramientas de análisis, predicción y planificación de LIS Data Solutions. En definitiva, “un asistente crucial para la mejora de la competitividad”, concluye Coterillo.



"IMPULSAMOS PLANES
PROFESIONALES PERSONALIZADOS
Y LA FIDELIZACIÓN DEL TALENTO
JOVEN Y LOCAL". MANUEL COTERILLO,
CEO DE LIS DATA SOLUTIONS



Por PABLO G. BEJERANO

**“No se
pueden
desplegar
tan
la ligera los
sistemas
de IA”**

Fotos
JACOBO MEDRANO

A portrait of David Ríos Insua, a man with dark, wavy hair and glasses, wearing a light-colored shirt with a small, colorful floral pattern. He is standing in front of a dark, paneled wall. The lighting is dramatic, with strong highlights and shadows.

bio

David Ríos Insua, además de experto en aprendizaje automático adversario, es miembro de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, profesor de investigación del Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT) y titular de la cátedra de investigación AXA-ICMAT en análisis de riesgos adversarios.

Cada

vez dejamos más decisiones en sus manos. Una tendencia quizás irreversible, aunque no está programada a prueba de fallos. Los algoritmos tienen sesgos, se equivocan, incluso alucinan, un término que humaniza la IA cuando da una respuesta incorrecta. Pero existen otro tipo de errores que se producen por el ataque de alguien con agenda propia, que busca hacer daño deliberado.

Investigadores del Center for AI Safety, de la Universidad de Stanford, obligaron a ChatGPT a entregarles un plan de cómo manipular psicológicamente a una persona, algo que por supuesto el sistema tiene prohibido. Pero los riesgos van más allá. Los atacantes buscan fórmulas para burlar los filtros de moderación de contenido en redes sociales o difundir desinformación, podrían lograr que un coche autónomo se salte los límites de velocidad. O algo peor. Engatusan a las máquinas.

¿Usted le pone zancadillas a la IA?

En realidad yo estoy en el equipo de los buenos. Pero para enfrentarnos al problema tenemos que aprender posibles ataques y ponernos en las botas del malo. Lo que intentamos es hacer sistemas más robustos que aguanten los ataques. Estos sistemas se utilizan en defensa, sistemas bélicos o coches autónomos. Y es concebible engañarlos para un cierto propósito, como defraudar a una aseguradora, que un misil vaya en otra dirección o que un coche en vez de frenar, acelere.

Entonces, ¿se les puede burlar?

No es tan fácil, pero la gente que lo intenta es muy lista, muy capaz y tiene unos intereses detrás.

¿Económicos?

Claro, un ejemplo muy sencillo sería un filtro *anti-spam*. Cuando la persona que envía el *spam* se da cuenta de que está protegido, altera ligeramente el mensaje para saltarse esa barrera. Su propósito aquí sería seguir haciendo negocio, que te siga llegando el mensaje para que hagas clic.

"Aprendizaje automático adversario"

no es un término intuitivo. ¿De dónde viene?

Del inglés *Adversarial Machine Learning*. Digamos que las tareas de aprendizaje automático de una máquina vienen dificultadas por alguien que quiere que esa tarea no salga bien.

David Ríos, en la sala de seminarios de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Calle Valverde, 22, Madrid).

¿Por qué las IA deben estar a salvo?

Porque cada vez desplegamos más sistemas para que tomen decisiones de forma autónoma. Y en algunos campos son decisiones importantes, como cuando se ponen en juego vidas humanas o hay riesgo de impacto ambiental. No se pueden desplegar tan a la ligera. Hay que plantearse una serie de problemas posibles.

¿Qué papel jugará aquí la legislación que ha acordado la Unión Europea?

Es bastante relevante. Establece unos niveles de riesgo y marca unas pautas sobre las características deseables de los sistemas, como que sean seguros y robustos frente a ataques. La normativa va a hacer que la gente se preocupe más por hacerlos más seguros.

Lo que desarrolla EEUU lo usa Europa...

Sí, pero si quieren operar en la UE tendrán que hacerlo con esas premisas. La idea es que Europa tenga herramientas para que esto sea así. La ley es tecnológicamente neutra, pero sí habla de un *sandbox*, un entorno seguro para probar los algoritmos, previo a su despliegue operativo.



"La seguridad de la IA dependerá de la regulación. Lo que sí debemos esperar es que pongan límites más exigentes que a los humanos, que las máquinas se equivoquen menos que nosotros"

¿Qué puede pasar si un modelo de lenguaje, como el motor de ChatGPT, es atacado?

Que le hagan preguntas y dé respuestas inadecuadas que promuevan violencia o desinformación.

¿Y cómo se le retuerce para que lo haga?

Se han hecho demostraciones de ataques a modelos de lenguaje. Uno de esos métodos aprovecha un modelo que es público en cierta medida, en cuanto a algoritmo y parámetros. Lo han desviado para que diga cosas que no debía decir. Y estas vulnerabilidades se podrían transferir a sistemas más opacos, como ChatGPT y similares.

¿Son comunes estas vulnerabilidades?

Diría que son algo general. Nosotros hemos hecho experimentos en varios dominios, con visión, con texto, con recomendadores [estudian las preferencias de los usuarios para sugerir, por ejemplo, contenidos], y creo que es general a todos los algoritmos de aprendizaje automático. Podríamos tener un vehículo autónomo que debería frenar y no lo hace, o un filtro de contenido que debería detener una posible noticia falsa, pero la deja pasar.

¿Cómo se ataca un coche autónomo?

Se han hecho experimentos colocando una pequeña pegatina en una señal de *stop*. El sistema, que debería reconocer el *stop*, detecta una señal de ceda el paso. En lugar de parar, el vehículo sigue si no ve ningún coche. Algo parecido ocurre con una señal de prohibido circular a más de 30, con esa pegatina el coche reconoce que puedes ir a 80, así que, en lugar de ir despacito, va mucho más rápido.

Que una pegatina arme todo ese jaleo...

Engaña a la visión artificial. El sistema recibe una imagen, que en realidad es una matriz de números. Esa pegatina, colocada de una forma concreta para aprovechar cierta vulnerabilidad, modifica la matriz y confunde al sistema. La IA debería reconocer un tres en la señal, pero decide que, con alta probabilidad, es un ocho.

¿La solución?

Todavía no hay una lo suficientemente buena para protegernos. Los investigadores que han descubierto estas vulnerabilidades hacen llamadas de atención para que mucha gente se dedique a trabajar en este campo y hagan más seguros los sistemas. Todos los medios que tenemos, ya sean texto, imágenes o voz, se han *hackeados*.

Si transcribo esta entrevista con un sistema IA, más allá de presentar algunos fallos, ¿qué consecuencias tendría un *hackeo*?

El sistema cometería errores, pero si alguien te *hackea* por alguna razón, podría ponerme a mí en ridículo, o a ti. Aunque espero que antes de publicar, lo revises [risas]. Es algo rebuscado, pero alguien podría haber entrenado tu transcriptor de voz a texto para que cometa fallos.

¿Cuáles son los principales riesgos de seguridad para los sistemas en uso?

Aún no disponemos de algoritmos suficientemente robustos, que se puedan enfrentar con garantías a posibles ataques. Hay riesgos asociados como sesgos, falta de equidad, que también son importantes. Pero, en seguridad, ese es el problema.

¿Hay casos sonados de esos ataques?

Que se sepa, no, pero sí ejemplos potenciales. Otros ejemplos han sido las imágenes médicas. Al analizar una imagen, el radiólogo artificial debería decir que no hay cáncer, pero al cambiarla ligeramente te dice que lo hay con alta probabilidad.

¿Nos explica el asalto a un modelo de IA?

Tú entrenas el algoritmo con un tipo de datos, pero cuando lo pones en operación, va a trabajar con otro entorno. El atacante puede alterar cómo se ha entrenado. O bien, si los datos que recibe el modelo vienen de una fuente, puede alterar esa fuente.

A esto se le llama envenenamiento...

Sí, un caso sería el *spam*. Envenenamiento es añadir un par de palabras buenas y ya tienes más probabilidades de engañar al filtro. O se cambian caracteres. Por ejemplo, en lugar de una "a" se pone una "@"; nosotros la leemos igual, pero los algoritmos no son capaces de captarla como una "a".

¿Cómo se puede mitigar el riesgo?

Se puede robustecer el modelo durante el entrenamiento con datos limpios, pero también con datos atacados. Y otro modo es intentar operar de forma robusta una vez que ya está en operación. En este caso, cuando te llega el dato, antes de que ese dato dispare una decisión, lo podemos procesar para ver si es dañino y descartarlo. Habrá entornos en los que el sistema procese el dato por su cuenta y otros en los que avise al humano para pedirle opinión.

Si la seguridad total es imposible, ¿dónde ponemos el límite al lanzar una IA masiva?

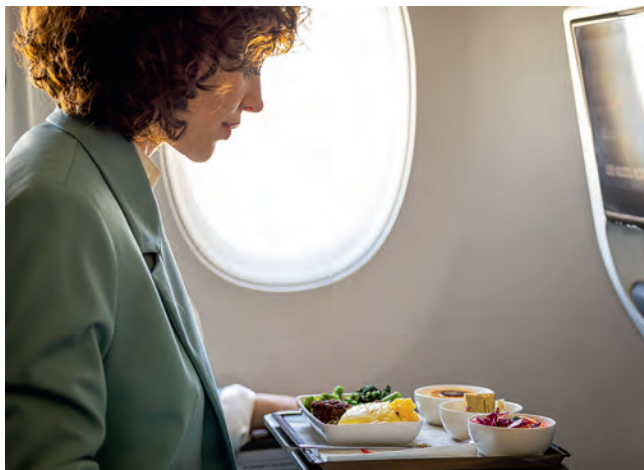
Dependerá de la regulación. Para un coche autónomo, las autoridades tendrán que decir que como mucho puede tener un accidente cada 500.000 kilómetros, y habrá que hacer una serie de pruebas. O que una herramienta de diagnóstico médico se equivoque solo una vez cada 50.000. Alguien tendrá que establecer esa regulación. Lo que sí debemos esperar es que pongan límites más exigentes que a los humanos, que las máquinas se equivoquen menos que nosotros.

CREADO PARA **IBERIA**

VUELOS MÁS EFICIENTES Y SOSTENIBLES GRACIAS A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

REDUCIR EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y OPTIMIZAR LA DISTRIBUCIÓN DE PASAJE Y CARGA SON SOLO ALGUNAS VENTAJAS QUE FACILITA LA TECNOLOGÍA DISRUPTIVA.





Gestionar una aerolínea es como resolver un complejo sudoku diario, en el que cada pieza debe encajar perfectamente para asegurar eficiencia, sostenibilidad y una experiencia óptima para los pasajeros. Esta tarea se ha visto revolucionada gracias a la inteligencia artificial (IA), una herramienta que la industria de la aviación lleva adoptando desde hace años para mejorar su operativa y servicio.

Iberia, por ejemplo, aprovecha esta tecnología para reducir el consumo de combustible, mejorar los modelos de recomendación para los clientes y optimizar la distribución del pasaje y la carga. “Hay que tener en cuenta que cuanto más balanceado vaya un avión, menos combustible va a consumir y, por lo tanto, menos emisiones va a tener y más sostenible va a resultar”, afirma Ferrán García Rigau, director de Data y CRM de la aerolínea española.

La compañía también emplea la IA en la gestión de los menús a bordo. “Usamos el dato en tiempo real y esperamos casi al último minuto para cargar los menús imprescindibles”, asegura el directivo. Y no solo eso. También la herramienta ayuda a la planificación de los horarios de sus más de 10.000 empleados, con lo cual se mejora la conciliación laboral y se asegura que se respeten las preferencias de los trabajadores.

Porque los datos se han convertido en uno de los grandes pilares de la compañía. En una jornada normal opera unos 250 vuelos, lo que significa que se trasladan unos 50.000 pasajeros diarios. La información que se genera es monumental. “Metemos en nuestro sistema más de 1 tera de datos al día”, subraya García Rigau. A todo ello se agregan unas 800 encuestas al día de los clientes, que es un feedback directo, y la información que llega a través de sus empleados y de la propia operativa: meteorología, puntualidad, retrasos, cancelaciones, etc. En función de

ello, se elige qué tipo de avión de la flota (compuesta por 95 aeronaves) debe hacer la ruta.

La empresa no deja de innovar. La IA, en su versión generativa, comienza a jugar un papel crucial en Iberia. Además de usarse internamente para sintetizar manuales técnicos y categorizar comentarios de los clientes, se trabaja en su aplicación externa para mejorar la experiencia del pasajero. “Nos permite hacer recomendaciones más acertadas y tener una relación más personalizada con nuestros clientes”, asegura García Rigau.

Hasta hace no mucho, la firma tomaba como referencia para ofrecer recomendaciones a sus pasajeros los últimos viajes que se habían realizado. “Pero la IA generativa, gracias a su aspecto conversacional, nos permite hacer recomendaciones con base en lo que ahora mismo estás pensando, por lo que el resultado es mucho más acertado”, reconoce el directivo. “Creemos que la IA generativa nos va a permitir tener una relación más personalizada con nuestros clientes y más adaptada a sus necesidades en cada momento”.

Por otro lado, el director de Data y CRM también cree que la herramienta será clave para aumentar la productividad. “El hecho de poder añadir inteligencia artificial en la mayoría de nuestros procesos nos hará tomar decisiones mejores y más rápidas en el día a día”. El uso de datos e IA no es algo nuevo en la compañía. La empresa inició una profunda modernización digital en 2013 y cobró mucha mayor fuerza en 2019. “Necesitábamos algo más complejo para seguir transformándonos”, relata García Rigau. Fue entonces cuando se creó el centro de excelencia de datos e inteligencia artificial. “Es una plataforma donde tenemos todos los datos de Iberia. Sobre ello, podemos crear modelos de IA que creen valor”, concluye el directivo.

Un final (y un comienzo)

Juicios, ley, incertidumbre profesional y una certeza en el horizonte: el entretenimiento entretendrá, pero no como hasta ahora. Mutarán la industria, los creadores, los consumidores, nuestra adictiva cultura pop. Aquí van tres maneras de mirarlo.

Por ÁNGEL LUIS SUCASAS




Ilustración de un mundo recreado, por el artista conceptual español Pablo Domínguez. Ha trabajado para videojuegos, series y películas muy conocidas, como *Jurassic World*, *El señor de los anillos*, *StarWars*, *Avengers Endgame*, *Captain Marvel* o *Juego de Tronos*, entre otros.

del cine y el juego

"NO ESTÁN CREANDO HERRAMIENTAS PARA QUE LAS EMPRESAS HAGAN MÁS RÁPIDO O MÁS FÁCIL SU TRABAJO. NO, ESTÁN EMPEZANDO POR ARRIBA DEL TODO, QUITANDO LO HUMANO".

RODRIGO LLORET, ARTISTA 3D



Ilustración original que representa la entrada de una vieja mansión, del artista 3D español Rodrigo Lloret. Entre otros muchos videojuegos, ha trabajado para *Castlevania*, *Avatar: Fronteras de Pandora* o *Star Wars Outlaws*.

1. Érase una industria tan humana y ya no tanto

La serie de *podcast Studio Creaturas*, que cuenta con algunos de los principales profesionales del videojuego español, le ofreció a este periodista participar como invitado a un debate de opiniones (y sentimientos) sobre la IA generativa (GenIA). Y, efectivamente, fueron apasionadas.

Para Rodrigo Lloret, artista 3D en títulos de primera línea como *Castlevania*, *Avatar: Fronteras de Pandora* o *Star Wars Outlaws*, "están empezando por arriba del todo, quitando al humano". "La casa por el tejado", porque la GenIA entrega el resultado final. Esto es, escribes un *prompt* y recibes la creación tras un clic. "Imagínate que estás haciendo un documental de Groenlandia, ¿no? Y cuando vuelves de rodar te das cuenta de que no has filmado un plano, porque había una ventisca. Pero lo necesitas para completar tu documental. Y lo creas con IA. Pero, ¿qué te va a crear? Porque lo que rodabas es la vida real. Entonces, ese documental ya no es un documental real".

Arturo Serrano, director de arte en Mercury Steam, dos veces ganadora de Game Awards, los *Oscar* del videojuego, plasmó una visión distinta: "Han nacido de una intención tecnológica e innovadora. Pero hay que admitir que la IA generativa ha venido, ha saqueado y no hay marcha atrás. La veo como una herramienta de trabajo poderosísima para facilitar la creatividad humana. Lo que no hay que olvidar nunca es que no puede replicar el lado humano, las emociones y la intuición. Es lógico que el miedo a lo desconocido provoque el miedo a perder puestos creativos. Tendremos que adaptarnos. Mi único miedo es la pérdida del valor del esfuerzo en futuras generaciones cuando las GenIA estén normalizadas e integradas".

En *webs* como ArtStation, donde artistas conceptuales suelen colgar sus portafolios, es cada vez más frecuente encontrar el mensaje "No a Imágenes Generadas por AI" contra su proliferación, pero también por la certidumbre de que su arte se emplea para entrenar esas IA. Pablo Domínguez, inagotable currículum de películas y series de primer nivel (*Star Wars*, *Jurassic World*, *The Hobbit*, *Avengers*, *Transformers*, *Aladdin*...), confesó, resignado, que no se plantea en un principio retirar



sus imágenes, aunque ya da por hecho que la IA las ha absorbido. Porque su portafolio es lo que le da el trabajo. Sus compañeros lo alientan a buscar maneras alternativas de tener ese portafolio más protegido. Las tretas ya circulan entre el gremio para evitar ese hurto invisible.

Ayi Sánchez, artista 3D con experiencia en cuatro grandes estudios, venía además de cerrar el esperado *Indiana Jones and the Great Circle*, no pudo asistir a la grabación pero envió este mensaje: "Creer que la automatización va a poder sustituir al *top* de la pirámide del desarrollo es algo iluso. Hay, desde mi punto de vista, una falsa asunción de que lo que más tiempo toma durante el desarrollo es la producción artística en sí".

También hay quien afronta la IA con el entusiasmo infantil de todo creativo ante un nuevo juguete con el que expresar-



Bird House, obra original de Arturo Serrano, artista conceptual y director de arte en Mercury Steam, compañía creadora, entre otros videojuegos, de la saga Castlevania, Metroid: Samus Returns o Space Lords.

"MI ÚNICO MIEDO ES LA PÉRDIDA DEL VALOR DEL ESFUERZO EN FUTURAS GENERACIONES, CUANDO LAS GEN-IA ESTÉN NORMALIZADAS E INTEGRADAS".

ARTURO SERRANO, DIRECTOR DE ARTE



se. Por ejemplo Anna Starobinets, novelista rusa que colabora con la *startup* Magia Literaria para desplegar un videojuego en línea muy peculiar: "Está diseñado para componer historias en los géneros de fábula y fantasía. Incluye soporte de OpenAI y Dall-E para crear ilustraciones y los participantes juegan durante las diversas fases del proceso creativo, desde desarrollar el mundo y los personajes a darle forma a la trama".

Ha sacado una conclusión rotunda: "Intenté ver si la IA era capaz de engendrar buenas historias completas y rápidamente me percaté de que no puede. Sencillamente, a estas alturas no es un competidor frente a un escritor de carne y hueso. Es extremadamente débil, banal, derivativa y, sin la ayuda de un escritor vivo, incapaz de hacer nada".

Intentó entonces un desafío más accesible: crear una metáfora original. "Solo lo logré después de dejarla entrenar con mis propias obras y escribir el siguiente *prompt*: 'Escribe una metáfora sobre un adolescente, en el estilo de Anna Starobinets, pero sin duplicar metáforas'. A las cinco de la mañana, me devolvió una que me dejó más o menos satisfecha: 'Un adolescente es como un insecto venenoso sobre el filo de una navaja: una criatura vulnerable y peligrosa al unísono'".

2. El nuevo ¿paren las maquinas?

Gerard de Graff, enviado principal de Digital de la Unión Europea en EE UU, suele entrevistarse con los directores generales de las empresas de GenIA: "Una de las cosas que he aprendido

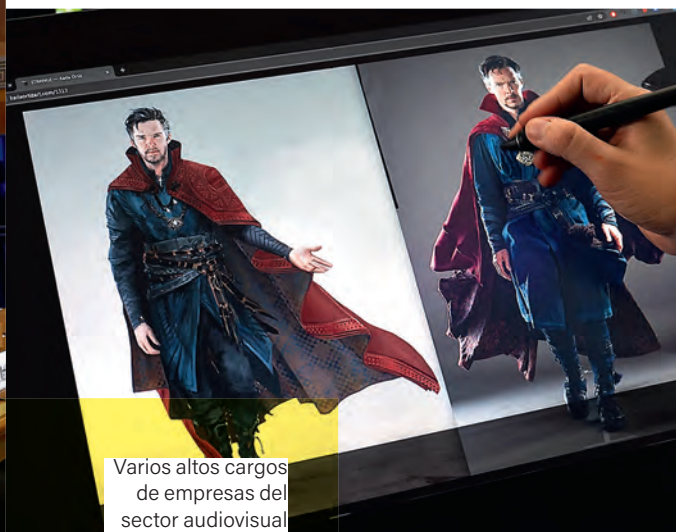
a no preguntarles es '¿cómo crees que será el panorama a dos años vista?' Nadie lo sabe, realmente. Quienes han desarrollado estos modelos están sorprendidos de lo que son capaces de hacer. La pregunta que siempre hago es '¿cuánto entiendes de tu modelo?' La respuesta media que obtengo es que entienden entre el 50 y el 60%. Y va menguando. Solo pueden contestarla, con verdadero conocimiento, los intelectuales detrás de esta tecnología, entre 100 y 150 personas en todo el mundo".

"La verdad, ya espero con ganas el momento en que la IA haga las llamadas de beneficios por mí. Probablemente, para cuando suceda, no notaréis la diferencia. Quizá sea mejor que yo". Bob Iger, director general de Disney, hizo esta broma durante una llamada a los accionistas en mayo de 2023, a un tris de que estallase la famosa huelga de guionistas en Hollywood. El periodista Lee Fang reveló esa grabación el 15 de julio y corrió como la pólvora porque en ese momento los sindicatos de guionistas y actores más poderosos llenaban Los Ángeles de piquetes contra la patronal de los productores.

Solo 11 días después, Bryan Cranston, el inolvidable Walter White Jr. de *Breaking Bad*, cargó contra Iger durante una multitudinaria manifestación de huelguistas: "Sabemos, caballero, que usted ve las cosas desde una óptica diferente (...) Le pedimos que nos escuche (...), no vamos a dejar que se nos arrebatén nuestros trabajos y se los den a los robots".

La intención de bloquear la GenIA solo era apoyada por un 20% de huelguistas. Por eso, entre bambalinas, se cocía algo diferente. "El sindicato había reconocido que el genio de la IA no sería devuelto a la lámpara, sabíamos que necesitábamos desarrollar términos y condiciones que nos permitieran trabajar con la tecnología de una manera segura y justa", explica Ray Rodríguez, director de Contratos de SAG-Aftra, uno de los sindicatos de actores más poderosos del mundo, que negoció con los ejecutivos de Hollywood sobre los límites de las IA.

Otra protagonista de esas negociaciones fue Danielle Van Lier, entonces abogada de SAG-Aftra, que solo accedió a hablar con este diario si quedaba claro que ya no es miembro del sindicato. "Las tres C [consentimiento, compensación y con-



Varios altos cargos de empresas del sector audiovisual y de IA (Stability AI, Adobe, Universal Music Group), profesores universitarios de Derecho y artistas independientes, prestan juramento antes de testificar en un comité judicial del Senado estadounidense sobre propiedad intelectual, en julio de 2023.



¿Quién perderá el juicio?

Los tres grandes procesos en EE UU y Reino Unido que podrían cambiar el modelo y el negocio de la GenIA.

New York Times contra OpenAI y Microsoft

¿Qué se denuncia?

Que ChatGPT y las tecnologías que lo usan rompen el muro de pago de *The New York Times* tanto en las respuestas que dan al usuario como en la forma de entrenar estos modelos.

¿Qué compensación se pide?

Miles de millones de dólares en "daños legales y factuales".

Getty contra Stability AI

¿Qué se denuncia?

Que el material con derechos de autor de Getty, más de 80 millones de fotos en 1.500 colecciones, fue usado ilegalmente para entrenar los modelos de IA de Stability AI. En concreto, afirma que al menos 12 millones de fotos fueron empleadas ilegalmente.

¿Qué compensación se pide?

No se especifica.

Universal Music contra Anthropic

¿Qué se denuncia?

Que el *chatbot* Claude de Anthropic (puede generar letras de canciones), ha sido entrenado con temas originales de artistas de Universal Music, violando los derechos de autor. Y que las letras generadas en ocasiones tienen una similitud "inquietante" con las de dichos artistas.

¿Qué compensación se pide?

No se especifica.

trol] fueron nuestros principios rectores y lo que finalmente logramos. Los miembros de SAG-Aftra, y todos los artistas intérpretes o ejecutantes, deben tener [en un contrato] la capacidad de consentir o no el uso de su apariencia y su voz por parte de la IA para crear una réplica digital, y recibir una compensación por el tiempo que pierdan en intercambio por obra o por la suplantación efectiva de su obra por esa réplica".

El 9 de enero, el sindicato anunció la firma de un acuerdo con la *startup* Replica Studios para crear dobles sintéticos de las voces de actores afiliados en videojuegos y otras producciones audiovisuales. Y los afiliados que consideran a la IA su peor enemigo desataron una tormenta de protestas.

Según Rodríguez, ese acuerdo "se desarrolló a lo largo de varios años con la estrecha participación del Comité de Negociación de Medios Interactivos (Videojuegos) y negociadores clave del personal. Replica trabaja únicamente en el área de voz, pero el Acuerdo de Medios Interactivos (Videojuegos) más amplio debe proteger absolutamente las imágenes de nuestros artistas frente a la cámara y los movimientos de nuestros miembros que trabajan en el volumen de captura de la actuación. Creemos que es posible abordar este ámbito de manera justa y que lo hemos hecho en el contexto de nuestro acuerdo sobre cine y televisión".

"CREER QUE LA AUTOMATIZACIÓN
VA A PODER SUSTITUIR
AL TOP DE LA PIRÁMIDE DEL
DESARROLLO ES ALGO ILUSO".
AYI SÁNCHEZ, ARTISTA 3D

Izquierda, la ilustradora Karla Ortiz trabaja con un programa de diseño para la saga *Doctor Strange* (temática de superhéroes). A su derecha, diseños de mundos fantásticos, por el artista conceptual Ayi Sánchez, que ha trabajado en series de videojuegos como *Castlevania* o *Gears of War*.

Para De Graff, seguidor atento de los grandes juicios que podrían cambiar el papel de la tecnología, este es el quid de la cuestión: ¿Se puede demostrar que los modelos IA infringen el *copyright* de terceros durante su entrenamiento? Hablando en plata: ¿Las máquinas crean plagiando?

“Hay tres grandes casos liderados por grandes corporaciones sobre sus derechos intelectuales. *New York Times* contra Open y Microsoft. Getty contra Stability AI. Y Universal Music contra Anthropic. Probablemente este último sea el mayor de todos y el que más repercusión puede tener. Hay unas 20 grandes compañías de GenIA ahora mismo en el mundo y ocho se encuentran aquí, en San Francisco [Silicon Valley]. Si estos juicios tuvieran una sentencia favorable a los denunciantes, probablemente significaría el fin para el modelo de negocio de estas empresas, porque sus modelos de entrenamiento están desarrollados de una manera muy específica usando internet, quedarían inservibles”, concluye De Graff.

3. La ignorancia es la felicidad... en Matrix

La GenIA es el primer paso hacia un futuro de contenido generado por y para el usuario. Un mundo a su medida, con todo el *feedback* audiovisual que pueda permitirse la tecnología de cada momento. ¿Pone esto en jaque la perspectiva histórica del arte? ¿Tienen que rebelarse los creadores ante una IA que podría cumplir el sueño de cualquier novela, el de sumergir, para siempre, al lector en el mundo evocado?

Alexis Nolent, exjefe de narrativa en Ubisoft (*Assassin's Creed*, *Splinter Cell*) y uno de los autores de novela gráfica más reputados del cómic francés, no teme mirar de frente esta posibilidad:

"NO ES UN
COMPETIDOR FRENTE
A UN ESCRITOR DE
CARNE Y HUESO. ES
EXTREMADAMENTE
DÉBIL, BANAL,
DERIVATIVA Y, SIN
LA AYUDA DE UN
ESCRITOR VIVO,
INCAPAZ DE HACER
NADA".

ANNA STAROBINETZ,
NOVELISTA



Cronología de imágenes, voces y silencio

- Dos actores digitales, uno que imita al General Tarkin y otro a la Princesa Leia, acaparan las miradas en el estreno de *Rogue One: Una historia de Star Wars*. Es **diciembre de 2016**.
- **Diciembre de 2020**. Se estrena *El Rescate*, episodio de la segunda temporada de *The Mandalorian*. Sorpresa total, aparece un Luke Skywalker joven, asombra su voz, increíblemente real y creada mediante IA por la *startup* ucraniana Respeecher.
- **Septiembre de 2022**. A los 91 años, capitula James Earl Jones, el Tulsa-Doom de *Conan el Bárbaro* y la voz tras el casco tenebroso de Darth Vader. Le cede los derechos de su voz a Respeecher para que su villano viva por siempre.
- **Junio de 2023**. En *Indiana Jones y el dial del destino*, Harrison Ford (arriba, en la imagen) interpreta al Jones anciano y al Jones clásico, pero también actúan la IA y 100 artistas de Industrial Light & Magic al rejuvenecer tanto su rostro como su voz.
- **Noviembre de 2023**. Finalizan las huelgas de guionistas y actores en Hollywood. Una disputa extraordinaria, con la GenIA en el centro del huracán.
- **Llegamos a 2024**. Silencio. Microsoft y su negocio de Xbox; Disney, como productora para salas y en su vertiente *streaming*; Epic Games, responsable del mítico videojuego *Fortnite*; Netflix y Apple en sus negocios de *streaming*; y Universal Music. Ninguna de estas compañías ha respondido a las preguntas para este reportaje sobre los derechos y el entrenamiento de la IA.
- **Mayo de 2024**. Trasciende que OpenAI retiró el tono de voz desarrollado para su ChatGPT-4o, parecido al de Scarlett Johansson, tras la advertencia de los abogados de la actriz. En el Festival de Cannes impacta el *biopic* de un Putin generado por IA.

Página izquierda, escena de *Indiana Jones y el dial del destino* (2023), con un protagonista rejuvenecido mediante IA. Derecha, huelgas de actores y guionistas en Los Ángeles, en julio y agosto de 2023. En uno de los carteles se lee "Humanidad vs. IA".



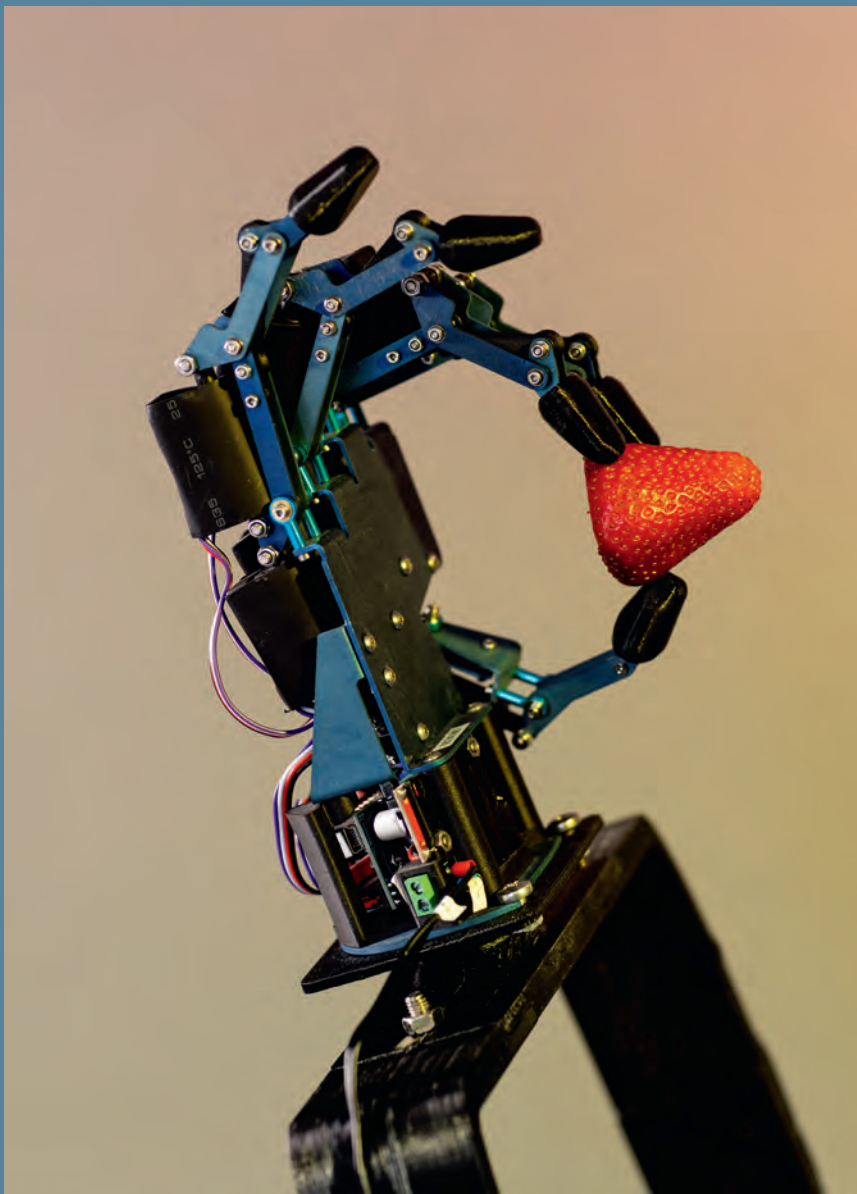
“¿No es lo que siempre hemos intentado crear? ¿No ha estado siempre la gente dispuesta a perderse a sí misma en mundos de ficción? A los videojuegos se los llama inmersivos. Algunas novelas, bueno, te puedes perder en ellas. La gente es devorada por mangas que duran 70 libros. Por no hablar de series de televisión. Hasta cierto punto, eso es lo que intentamos lograr como autores, pero también lo que tendemos a disfrutar como público. Nada nuevo bajo el sol. No es algo fácil de hacer, así que deberíamos nombrarlo exactamente por lo que es: construir personajes o mundos duraderos... Fuera cual fuere el caso, los creadores deben siempre superarse a sí mismos para lograr la siguiente gran nueva IP. Y tener ideas que la IA no es capaz de tener. Porque siempre habrá necesidad de ideas frescas y originales, que no sean refritos. Es cierto que jamás podremos crear algo completamente nuevo de la nada, pero siempre hay maneras de crear algo nuevo porque depende en gran medida de la personalidad y singularidad de los creadores. La tentación de reemplazar a los creadores con IA probablemente exista y resulte atractiva a cierta gente que quiere ahorrar costes. Pero creo que eso es pensar a muy corto plazo”.

En el filme *Matrix*, el traidor Cifra se zampa un entrecot frente al Agente Smith, gran villano de la saga: “¿Sabe? Sé que este filete no existe. Que cuando lo pongo en mi boca, es *Matrix* la que le dice a mi cerebro que está jugoso y delicioso. Después de nueve años, ¿sabe de qué me he dado cuenta? La ignorancia es la felicidad”.

IDEAS PARA COMPRENDER EL MUNDO



Cada semana, en tu correo, entrevistas a pensadores, reportajes de tendencias, temas de debate y ensayos para entender el mundo en que vivimos, las ideas que lo mueven, los debates que lo agitan.



MANUEL VÁZQUEZ



La creatividad que viene

Los ilustradores
gráficos
Coco Dávez
(Madrid) y
Pablo Delcán
(Menorca)
hablan en este
reportaje de la
competencia de la
GenIA, de su proceso
de adaptación,

de pros (agilidad,
capacidad,
posibilidad)
y contras
(estética sin pulso,
artificiosa).
En las **obras**
que se muestran
ponen a prueba la
asistencia
de la IA.

Texto JUAN PABLO ZURDO

Coco Dávez

El tiempo ha puesto a Coco Dávez en estas páginas. Dice que si le hubiésemos propuesto participar hace unos meses, cuando estaba reciente el estreno de varias aplicaciones generativas, ardía el debate en el gremio de creadores y se veía a sí misma defender sus pros, sus posibilidades, quizá, por cansancio, hubiera dicho lo siento, pero no. ¿Qué ha cambiado? "Que tal vez hemos empezado a normalizar la IA o hemos empezado a adaptarlo".

Vaya por delante: desde una perspectiva común, comparte la preocupación de tantos colegas por la competencia, a veces desleal, de la IA generativa. Considera imprescindible la regulación de múltiples aspectos "para que esto no se vaya de las manos". Pero desde su relación personal también se siente estimulada por ella, eso sí, "como herramienta, como asistente, no como fin".

Una instalación impensable en medio de la ciudad

"Me ha dado algo muy bueno que quizá me faltaba en los últimos años: la sensación de juego, de sentirme muy nueva en algo. Me hace volar la imaginación". Por ejemplo en el salto de escala creativa, de variaciones buscadas o aleatorias, y en la ruptura de límites.

Empezó pidiéndole bocetos para proyectos sencillos, un cuadro, una fotografía, pero al ver esa capacidad enseguida pensó usarla precisamente para bocetar lo impensable, "por ejemplo una gran escultura en el medio de la ciudad". Aunque

no se haga realidad física "por falta de medios, presupuesto o contactos, es la oportunidad de mostrarle al mundo lo que tengo en la cabeza".

Bueno, parte del mundo, la que corresponde al centro de Madrid, ya ha visto hecho realidad el contenido de esa cabeza. Un hotel le propuso decorar, como decora una artista, un árbol navideño, pero Dávez contra-propuso ornamentar la monumental escalera del vestíbulo, "una especie de muelle gigant", con bolas ascendentes por el hueco de la espiral. Salió de su cabeza, pero también "de estar muchas horas con la IA proponiendo cosas que te sacan de tu zona de confort". "Quién sabe, tal vez ese proyecto me ayude a hacer una instalación inmersiva en Shanghai".



"Me ha dado algo muy bueno que quizá me faltaba en los últimos años: la sensación de juego, de sentirme muy nueva en algo, me hace volar la imaginación"

Es curioso que, de todas estas imágenes, las que parecen más artificiales sean los bocetos pintados a mano en lugar de la instalación desértica. Pero es justo al revés. Para llegar a generarlas con esa textura realista en sombras, iluminación, transparencias, reflejos y distancias focales, Dávez encargó a la IA varios *prompts* consecutivos de pulido y matiz, en un rol que ella compara con el del asistente humano de un fotógrafo profesional.





"Suele pecar de demasiado perfecta, demasiado estética, le falta vida. El otro día escuché que el error es el nuevo lujo"

La instalación de estas páginas no pasa por ahora de imagen IA, pero tiene una historia que contar. Hacía tiempo le daba vueltas a diseñar una estructura geométrica con cristales de colores para reflejar la variaciones de luz solar en un desierto. Le sonaba vagamente esa imagen imaginada, tanto que temió estar plagiando algo ajeno. Hasta que se dio cuenta de que sí, estaba plagiando, pero a sí misma, cuando encontró en un cajón del estudio unas acuarelas de hace años con esa misma idea inicial, una especie de minerales con facetas coloreadas.

"Los había olvidado por completo, pero de alguna manera se quedaron grabados en el subconsciente y ahora es como si los hubiese querido atraer. Es curioso cómo plantamos una semilla en un sitio y mucho después germina con otra forma". Ese proyecto IA quizá esté camino de materializarse como la escalera navideña: un amigo acaba de decirle que ha comprado 200 acres desérticos en EE UU para construir un hotel. Ahí lo deja.

Traducir en pura precisión una idea subjetiva

Cuando detalla cómo aprovecha la tecnología, lo hace de una forma más precisa que antes de usarla. Es el beneficio colateral de tener que explicarle de una forma clara, estructurada y con matices exactamente qué quiere, cuando al principio puede que ni Dávez lo sepa. "Sin una mente que piense una idea, la IA por sí misma no hace nada. Pero, ¿cómo describir con palabras esa idea para que se traduzca en la imagen que necesitas? Es un reto, tienes que desintegrarla y saber exactamente qué pedirle. En ese sentido, también me ha expandido la mente porque la descripción es un arte".

¿Cuánto de aleatorio hay en las asociaciones de las redes neuronales humanas? Mucho, seguramente. Es natural que también ocurra con la IA si imita ese mismo proceso cognitivo. Como el sueño de la razón, "la IA a veces fabrica monstruos, fallos que divierten o inquietan, pero que también pueden conducir el proceso creativo por caminos inesperados".

Además, "suele pecar de demasiado perfecta, demasiado estética, le falta vida. El otro día no sé dónde escuché que el error es el nuevo lujo. Tal vez sea por estar tan rodeados de pantallas, de tecnología, que de pronto lo artesano florece. Tal vez también traiga eso, que de repente quieras algo humano, y punto".

"Y a ver qué pasa si lo alimento únicamente así, de mí misma, de las imágenes de mis propios proyectos [está desarrollando sus propios *software* IA], a ver qué posibilidades ofrece. Porque eso es muy importante en general en la vida, ¿no? Que alguien o algo o tú misma te permitas la posibilidad".

Coco no por Chanel, sino por el entrañable personaje de *Barrio Sésamo*. Dávez, simplemente un apellido inventado que suena a real. Desde su elección de nombre artístico, muestra una imaginación ecléctica que proyecta en pintura, fotografía, ilustración de literatura infantil, dirección de arte e instalaciones esculturales físicas o proyectadas con IA. De ella, la crítica ha dicho que es un icono pop, un *fauvismo* joven y polifacético, optimismo lleno de color y, quizá, el halago más significativo: un estilo propio reconocible desde la distancia.

bio



Pablo Delcán

El *prompt* es muy simple: "Artista frustrado". También es sencilla la imagen que ilustra esa indicación. En un estilo de cómic con trazo grueso, esquemático, como lanzado contra el papel, el citado artista expresa su frustración frente a un lápiz y un papel en blanco tragándose su propia mano, hasta que le sale por una oreja.

Este dibujo es uno de muchos en el proyecto Prompt-Bush 1.0, donde el ilustrador Pablo Delcán, menorquín afincado en Nueva York, se convierte "en el primer artista generador de imágenes no-IA". De esto se trata: cualquiera puede enviarle a través de Instagram uno de esos *prompts* o idea relámpago para que él, humano obediente como una IA, genere la imagen que lo ilustra. Eso sí, sin recurrir al vacío legal de internet como banco infinito de imágenes protegidas o no, sino con las herramientas del dibujante de toda la vida, ingenio, papel, pincel, aunque estas dos últimas sean digitales.

El poder generativo se hace universal

El proyecto es una forma irónica de reivindicar el valor de ese ingenio humano frente al sismo tecnológico que sacude su profesión. Ningún invento anterior había podido tanto como poner una capacidad creativa en apariencia ilimitada a disposición del mundo entero. Si es para bien, para mal, o si al final no era para tanto, dependerá de "cómo decidamos adaptarla a nuestro trabajo, de cómo los autores nos adaptamos a los cambios de nuestro papel profesional". Porque "estamos a punto de entrar en un futuro de verdadera incertidumbre y también de oportunidad. Por ejemplo, esta semana hemos visto el nuevo *chatbot* the OpenAI Omni, o GPT-4o, que tiene la capacidad de ver, escuchar y hablar en tiempo real, con una voz que se asemeja a la de Scarlett Johansson en la película *Her*. Vamos a flipar". [Por cierto, la actriz ha conseguido que la empresa desarrolladora retire esa voz tan familiar].

"El riesgo es que se apodere de tu proceso creativo y no consigas crear imágenes que puedas considerar suficientemente tuyas"





Esta imagen está basada en el proyecto Prompt-Brush 1.0 para ilustrar la idea "La regla de los cinco segundos". "Al crearla —explica Delcán—, empecé con un dibujo hecho rápidamente con tinta y una brocha. Después, usando un *prompt* más detallado, le pedí varias opciones de esta imagen a Midjourney. Combiné diferentes partes de los *renders* [imágenes digitales] mediante Photoshop, y usé el nuevo Generate Tool de este programa para limpiar y añadir algunos detalles".

¿Unirse con el enemigo si no puedes con él? Junto al papel y la tinta, su caja de herramientas incluye un ChatGPT que le ayuda "a idear, entender, aprender y procesar información", una nueva función en Photoshop que genera y retoca, o plataformas como Midjourney o Dall-E "para bocetar y ver ideas plasmadas rápidamente". ¿Y el riesgo para la creatividad humana de apoyarse en un cerebro artificial tan sobrado? "El mismo de todas las herramientas, que se apoderen de tu proceso y no consigas crear imágenes que puedas considerar suficientemente tuyas".

Delcán no tiene reparo en reconocer que la IA lo supera en facetas como "la rapidez, el precio de crear una imagen, el nivel de detalle que a veces puedes conseguir en ese tiempo de generación, la cantidad de variaciones y la forma de iterar que tienen los modelos para generar imágenes". Tampoco caben demasiadas dudas de que la GenAI "acabará acaparando el formato digital del arte", algo que quizás podría compensarse concediendo más valor a la materia y la textura, al arte físico y la imperfección.

La trinchera de la empatía, el humor, la serenidad

De momento, esa capacidad de trabajo está lejos de imitar la inspiración humana. Aún no puede competir con un ilustrador mortal en "la empatía por la audiencia, el cliente y el proyecto". Tampoco en la visión del contexto: "Muchas veces mi trabajo consiste en darle varias vueltas a la tortilla en diferentes direcciones para buscar el ángulo que corresponde al proyecto. Es un proceso meticuloso de ajustar el volumen y el tono, el sentido del humor o la serenidad. Probablemente la IA llegará pronto a entender estos matices. Pero por ahora y por un tiempo creo que no".

Otra barrera de momento inconquistable es el gusto de combinar imágenes con tipografía para portadas de libros, revistas o identidades corporativas. "Creo que la IA va a tardar bastante más en llegar a un nivel que consiga conquistar el arte de trabajar con letras, la sutileza y el arte del diseño tipográfico".

Pablo, disculpa, la pregunta inevitable: ¿Qué opinas de la polémica sobre el uso indiscriminado de imágenes con derechos de autor? "Estoy a favor de que las IA entrenen con imágenes, pero las plataformas deberían ejercer un mejor control sobre cómo el usuario puede usarlas, especialmente las que derivan con demasiada exactitud del trabajo de un artista que no ha dado consentimiento a reproducir obras similares".

Ahora empieza a entenderse por qué muchos desarrolladores de plataformas han optado por ese entrenamiento masivo, sin demasiados escrúpulos. "ChatGPT ya ha empezado a ser más restrictivo con este tema, pero ahora se ha vuelto demasiado limitado con los *prompts*. Va a ser un problema cómo calibrar estos modelos para que se adapten a lo que queremos. Aún así, el mundo ha cambiado con las IA y nuestra idea de lo que son derechos de autor va a tener que cambiar también. No queda otra".

bio

Pablo Delcán firmó la ilustración de uno de los artículos más leídos en la historia reciente del *New York Times*: una parodia sobre la resistencia a Donald Trump dentro de la Casa Blanca. Diseñador gráfico y director de arte, profesor de tipografía y diseño, fundó en 2014 su estudio en la capital neoyorkina: Delcan & Company. Desde allí colabora con editoriales, medios como *El País*, la serie *Killing Eve* o la cantante Lorde. Ha recibido reconocimientos del Art Directors Club, Forbes, Society of Illustrators o American Illustrator, entre otros.





CREACIÓN ARTIFICIAL EN LA CULTURA: MIEDO, LEYES TARDÍAS, DERECHOS DE AUTOR Y OBRAS CURSIS

No habíamos salido del temor al algoritmo y ahora nos enfrentamos con más incertidumbres a la IA generativa.

Por JESÚS RUIZ MANTILLA

COMO BIEN ARGUMENTA

Yuval Noah Harari en su libro *21 lecciones para el siglo XXI*, en los últimos 20 años hemos cambiado más que en dos milenios. Y, a juzgar por lo que algunos profetas sugieren, puede que la dinámica futura reduzca todavía más esa regla de tres.

Aquella exuberancia optimista por la tecnología al filo del cambio de siglo se convirtió en distopía después de que el poder hiciera uso de la misma para forzar cambios políticos oscuros y, sobre todo, generar nuevos paradigmas de explotación tras haber arrasado las estructuras económicas e infinidad de modelos de negocio en todos los ámbitos. Así, la euforia degeneró en temor y el algoritmo se convirtió en un tótem con tintes malignos que jugaba con nuestros gustos, aficiones y, por supuesto, hábitos de consumo: nos habíamos convertido en marionetas que se mueven a su capricho. Afectaba a la organización, a la gestión, era pura inteligencia artificial con tentáculos en los aspectos productivos y sociales.

Cuando ya dominaba, por parte de las grandes tecnológicas y las de otros sectores que se adaptaron, nuestros hábitos, nuestros modos de vida, en un estadio avanzado de desarrollo de la misma, llegó otro nivel: el de la IA generativa, es decir, la que por sí misma, utilizando los datos que alimentan sus sistemas, puede llegar a crear.

El poder de crear

Crear. Deténganse en el verbo. Y ahora en el sustantivo: la creación. Hablamos de la base de la cultura. No existe una palabra que cuadre mejor, que hermane mejor con ella. Por tanto, desde que las diferentes corporaciones tecnológicas anunciaron y lanzaron sus productos capaces de generar, inventar, de crear, insistimos en el término, el mundo de la cultura en todos sus ámbitos comenzó a temblar. La sustitución del hombre por las máquinas en ese sentido es ya una realidad.

El presente estadio de la tecnología amenaza a un aspecto primordial, pilar de este mundo. Ahora sí: las máquinas pueden crear... obras literarias, plásticas, guiones, canciones, sinfonías... ¿Serán mejores? Más baratas, desde luego. ¿Deben cobrar las máquinas derechos de autor? Además de las nuevas normativas ya aprobadas a nivel europeo y una guía práctica lanzada por el Ministerio de Cultura que acota claramente ciertos ámbitos en los que tiene capacidad de decisión, he ahí la primera estrategia de las organizaciones del sector para desafiar a la IA generativa.

Si nos centramos en los campos de la literatura, la música

o las artes audiovisuales, observamos que diversas herramientas tecnológicas están ya instaladas en los métodos de trabajo sin mayores problemas. Es más, como avances bienvenidos que ahorran tiempo y dinero y agilizan de manera considerable distintas fases de la creación.

En el ámbito del libro, la tecnología ya juega un papel primordial en la elaboración de contratos, el *marketing*, el diseño de portadas. Javier Celaya, editor de Dosdoce y asesor de varios grupos editoriales en materia de nuevas tecnologías, asegura que, hasta el momento, "las herramientas han venido a complementar pero no a sustituir el trabajo humano".

En algunos aspectos del mundo editorial se han convertido en determinantes. La traducción, por ejemplo, como apunta Celaya, pero también Antonio María Ávila, director del Gremio de Editores de España. "Ya se viene utilizando como herramienta hace años", asegura el representante del sector. "En eso aportan un ahorro de tiempo considerable. El 80% de las traducciones se elaboran con un primer texto volcado directamente en programas de traducción al que luego se somete a una edición y perfeccionamiento adecuado para ser publicado", asegura Celaya.

Pero el nuevo paso adelante de la IA generativa representa un reto en la creación: "Ya se han empezado a elaborar obras de géneros con patrones claros, como la novela romántica o el *thriller*", dice el editor e impulsor en el ámbito español de diversas plataformas de audiolibros.

En ese campo, sí se prevén amenazas que también podemos extrapolar al terreno audiovisual. "Me atrevo a pronosticar que, de aquí a cinco años, el 80% del contenido será producido por voces sintéticas. La voz humana se reservará para lanzamientos especiales que se quieran cuidar con voces de actores reconocibles", señala Celaya. Pero eso también representará una oportunidad para miles de títulos en los que ahora no se invierte para ser lanzados en formato audiolibro. "Al reducirse

Autores y editores frente al desafío.

La Sociedad General de Autores y Editores (SGAE, página siguiente), celebró en marzo un congreso internacional sobre el impacto de la IA generativa. "Gozamos de un sector robusto que nos convierte en una potencia cultural mundial. Ese esfuerzo, todos esos puestos de trabajo, no pueden desaparecer por la aparición de una IA no regulada", expuso Mariano de Paco Serrano, consejero de Cultura, Turismo y Deporte de la Comunidad Autónoma de Madrid.



© Carlos Rosillo / EL País



los costes, esos títulos tendrán la oportunidad de convertirse en historias contadas por una voz".

Esa cuota de mercado sube el doble entre el público menor de 30 años: representa un 13% frente al 7% restante de más edad. La expansión del mismo gana terreno. En EE UU, un gran número de editoriales norteamericanas de contenido en inglés ha empezado a probar con obras en español. Todo un reto para un mercado que mueve 2.000 millones de dólares.

Hasta ahora, en todo lo que tiene que ver con la organización y selección de libros a contratar, el algoritmo también ha jugado su papel. Antes de crear, la tecnología ya desarrollaba con fines comerciales un aspecto puramente ligado a los profesionales: el criterio. La clave era discernir qué tipo de criterio prevalecía en sus cálculos y en qué medida afectaba a la pluralidad.

Ahora, se libra otra batalla. La cuestión es si llega tarde o a tiempo, una vez varios productos han quedado a disposición del mercado. Los derechos de autor son un verdadero caballo de batalla en la edición. Al nivel del mundo audiovisual, como ha puesto de manifiesto la última huelga de guionistas en Hollywood y la música. Hasta el momento, las máquinas capaces de crear han sido alimentadas con patrones y datos previamente inventados por otros autores. "La ley norteamericana permite su uso, si este se da con fines educativos. Para los comerciales, el autor debe especificar si da su licencia o no", dice Celaya.

Hasta ahora, toda esa información antes creada por artistas ha servido de entrenamiento para la máquina, sostiene Ávila. "Pero lo han hecho sin permiso. Es algo que la ley europea pone de manifiesto. ¿Qué protección jurídica vamos a otorgar a la creación humana?", se pregunta el director del Gremio de Editores. A su juicio, es un dilema no resuelto en las principales y recientes normas en vigor.

La piratería, aún en la memoria

Exactamente lo mismo ocurre con la música, según Cristina Perpiñá-Robert, directora general de la Sociedad General de Autores y Editores (SGAE). "La irrupción de la IA generativa ha causado verdadera alarma entre los compositores e intérpretes. Miedo, diría". En ese ámbito, diversas herramientas han sido habituales y han pasado a formar parte del proceso creativo. Pero, con la capacidad de las máquinas de componer y crear, en un negocio donde la tecnología arrasó primero sus estructuras económicas con la piratería, el temblor continúa. Los músicos han recibido la revolución tecnológica en el negocio como un trauma. Y ahora, se enfrentan a otro capítulo. "No conocemos el

alcance y debemos afrontarlo con cautela", dice la directiva.

Por lo pronto, la materia de derechos es la prioridad. Se han puesto a trabajar en colaboración con otras entidades de gestión como la GESAC (Grupo de Sociedades Europeas de Autores y Compositores), equivalente a la SGAE en el ámbito continental. "Buscamos estrategias comunes para negociar las licencias y también estará organizada de cara a la Unión Europea". Son conscientes del retraso: "Hemos llegado tarde porque están en el mercado, pero ya, desde varios ámbitos, se exige transparencia a las empresas tecnológicas a la hora de especificar cómo han alimentado sus fuentes", afirma Perpiñá-Robert. Transparencia... Una palabra con la que las grandes compañías de alta tecnología no mantienen una relación saludable.

Otro frente se abre a la hora de evitar mercados paralelos de obras generadas por ordenador. "Estas saldrían más baratas y amenazan con desplazar al compositor del negocio", añade.

Todas esas variantes han sido consideradas como prioridad en el Ministerio de Cultura que lidera Ernest Urtasun para elaborar la guía presentada el pasado mes de febrero. Ha sido su primera iniciativa, pero buscan, aseguran fuentes del departamento, ser pioneros a nivel europeo en ese ámbito. Pretenden crear, a través de la Oficina de Propiedad Intelectual, un informe sobre qué normativa deben desarrollar. Para empezar, en la guía establecen límites en los terrenos que les atañen. Por ejemplo, no podrán presentarse a premios nacionales que otorgue el Estado las obras generadas por IA. Lo mismo establecen para el encargo de piezas creativas y a la hora de conceder subvenciones. Terreno vedado, por tanto, en gran parte, dentro del ámbito público.

La vida imita al arte. La literatura lo sabe. El cine, también. De ahí que todo este mundo haya sido ya perfilado previamente en su propio género: la ciencia ficción. Los maestros del género en la literatura nos lo han descrito y las películas nos lo han mostrado. Así lo ha hecho el cineasta Simón Casal en obras como *Justicia artificial*, en la que aborda, como hizo previamente en un documental del mismo título, la aprobación de un sistema de tribunales que prescinde de los jueces.

Los europeos no podemos consentir eso

"Las máquinas no pueden ni deben reemplazar nunca a los autores. Da igual lo inteligentes, baratas y autónomas que sean estas máquinas. Los europeos no podemos consentir eso", defendió, en el congreso internacional celebrado por la SGAE, Leonardo Cervera Navas, el Secretario General del Supervisor Europeo de Protección de Datos.

"A la hora de presentar un proyecto ya es una herramienta absolutamente implantada. En la elaboración de los guiones ayudan ciertas aplicaciones"

Simón Casal, cineasta.



Casal asegura que la tecnología es ya fundamental dentro del cine en los procesos de preproducción y postproducción: "Para empezar, a la hora de presentar un proyecto, ya es una herramienta absolutamente implantada. En la elaboración de los guiones, ayudan ciertas aplicaciones. Pero también, ahora, con la generativa, los guionistas son el primer punto débil del sector". La huelga de Hollywood entre mayo y septiembre de 2023 lo puso de manifiesto. Fueron 148 días de paro para detener, entre otras cosas, la utilización de IA en los procesos creativos.

La amenaza, de todas formas, continua en ese sentido. Pero a la creación artificial, por el momento, le falta una buena formación. Tiene datos, pero una técnica y unos recursos creativos bastante pobres. "Lo que generan es malo, directamente, cursi y previsible, plagado de lugares comunes", asegura Casal.

El proceso de montaje también utiliza herramientas. "En ese campo es bueno porque acelera los procesos". Ahí, bien, pero lo que menos convence al cineasta de la utilización actual de herramientas, algoritmos y generación de contenido es lo que estas pueden afectar a la exhibición de contenidos: "El riesgo de homogeneización y de rechazo a obras que no han sido aprobadas por el criterio masivo. Que los caminos de creación más arriesgados no encuentren hueco, ni una oportunidad, ningún espacio".

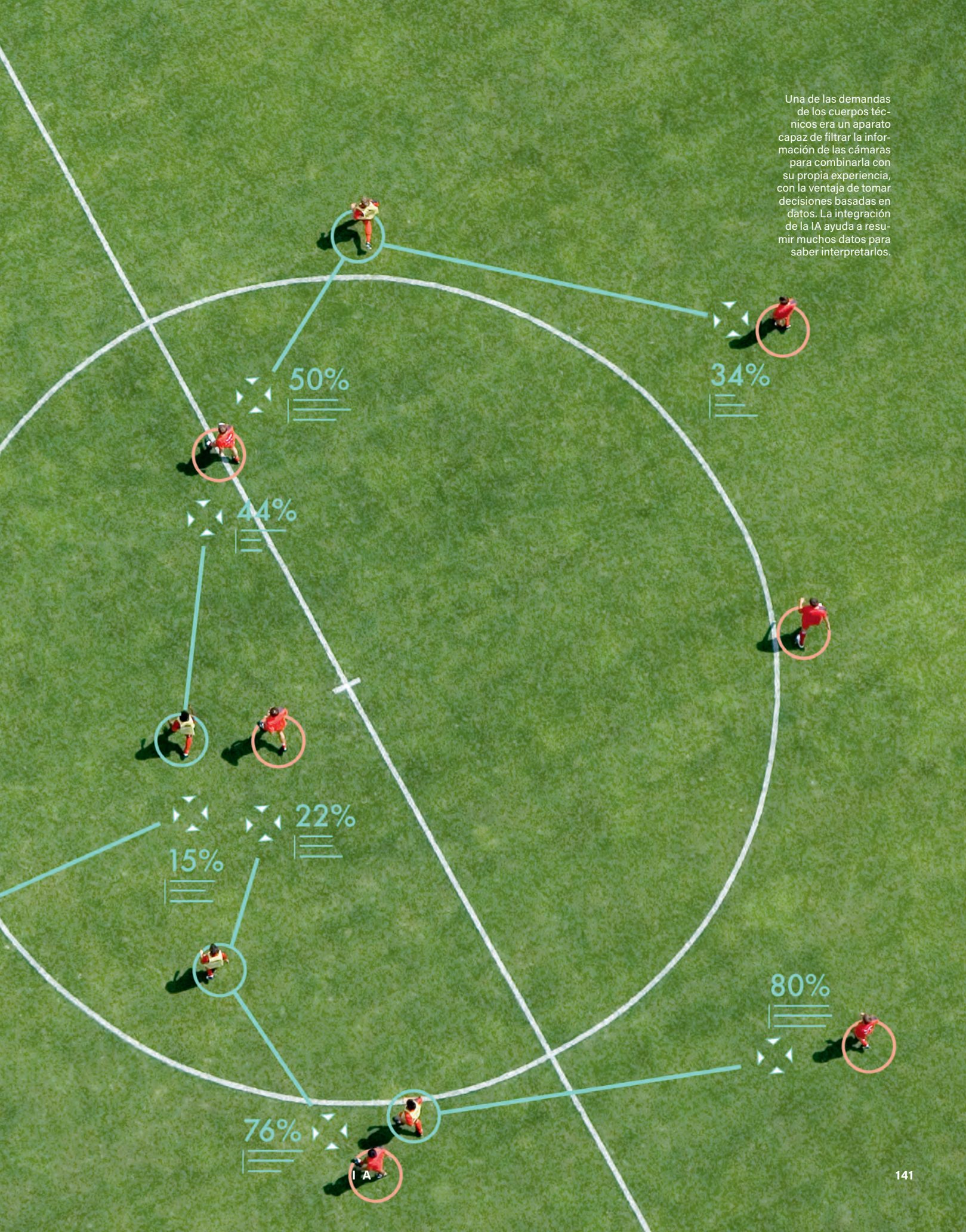
El nuevo entrenador no ha tocado un balón en su vida

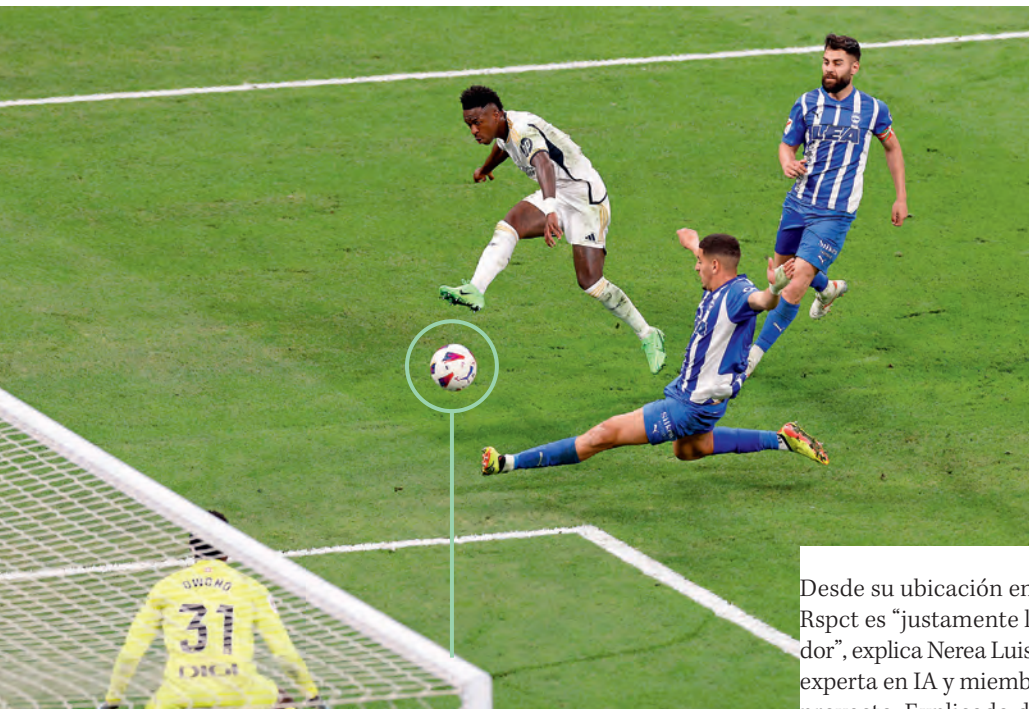
An aerial view of a green soccer field with white boundary lines. Several players in red and yellow kits are positioned across the field. Overlaid on the image are teal-colored lines and circular markers. A line connects a player in the lower right to a data point labeled '80%' with a bar chart. Another line connects a player in the upper right to a data point labeled '78%' with a bar chart. A third line connects a player in the center to a data point labeled '72%' with a bar chart. Each data point consists of a bar chart with three bars of increasing height and a percentage value above it.

Pero no le hace falta. Es capaz de corregirte el giro de muñeca para que doubles tu porcentaje de triples. Calcular la probabilidad de gol en cada contraataque. Definir docenas de jugadas viables para un córner. Sabe lo que no sabía nadie.

Por DANIEL DOMÍNGUEZ

Una de las demandas de los cuerpos técnicos era un aparato capaz de filtrar la información de las cámaras para combinarla con su propia experiencia, con la ventaja de tomar decisiones basadas en datos. La integración de la IA ayuda a resumir muchos datos para saber interpretarlos.





La herramienta de Mediacoach analiza más de mil métricas de un equipo en un solo partido mediante cámaras de seguimiento que recogen los movimientos del futbolista 25 veces por segundo, lo que acumula una enorme volumetría de datos sobre los eventos que suceden en cada encuentro.

Cualquier deportista profesional

desea tener a su alcance el mayor volumen posible de datos sobre su forma de trabajar, un tesoro que le ayuda a mejorar su rendimiento. Esta reflexión es de José Manuel Calderón, leyenda del baloncesto español que jugó 14 temporadas en la NBA. Cuanta más información maneje, más probabilidades de corregir sus puntos débiles y potenciar sus virtudes. Hasta ahora, esa labor de análisis recaía en entrenadores y sus ayudantes. Pero se va haciendo hueco en los cuerpos técnicos un nuevo asistente capaz de monitorizar y procesar cientos de variables a una velocidad imposible para cualquier mente humana.

La IA gana terreno como herramienta aplicada al deporte y cada vez la fichan más disciplinas desde el baloncesto al golf o el pádel. Calderón, faro de la selección española que se proclamó campeona del mundo en 2006, sabe del potencial de esta nueva estrella tecnológica. “Es como una persona más en tu equipo, te hace capaz de entender por qué te salen mejor las cosas, y ese factor lo vas a intentar entrenar para mejorar en la pista”.

A finales de abril, Calderón presentó junto a la empresa Sngular un proyecto de IA dirigido a profesionales del baloncesto para perfeccionar sus formas de lanzar a canasta. The Embassy, las instalaciones de alto rendimiento que el exjugador y su antiguo compañero de pista Berni Rodríguez fundaron en Fuengirola (Málaga), en 2021, fue el escenario elegido para poner en marcha el proyecto. “Es un centro especial, probablemente de los mejores de Europa”, afirma Calderón. Buscaban nuevos productos tecnológicos con los que trabajar allí cuando apareció la propuesta de Sngular: utilizar los dispositivos de la compañía estadounidense Rspct, los mismos que usan los equipos de la NBA, para mejorar la mecánica de tiro de los cientos de jugadores que cada año pasan por las instalaciones.

Desde su ubicación en la canasta, la misión del dispositivo de Rspct es “justamente la labor de acompañamiento al entrenador”, explica Nerea Luis, doctora en Ciencias de la Computación, experta en IA y miembro del equipo de Sngular implicado en el proyecto. Explicado de forma muy esquemática, el dispositivo incorpora sensores ópticos de visión artificial para rastrear datos de variables como el origen del tiro, la posición del jugador en la cancha, el arco que toma su mano, qué parte del aro toca la pelota y la precisión de acierto, entre otras.

Además permite automatizar esa información y así facilitar la consulta a los entrenadores. Con una tableta conectada al programa de Rspct, cualquier técnico puede utilizar sus resultados para dar indicaciones y corregir a sus jugadores en tiempo real. Como explica Luis, una de las demandas de los cuerpos técnicos era “un aparato capaz de filtrar la información de las cámaras para combinarla con su propia experiencia”, con la ventaja de “tomar decisiones basadas en datos”. Calderón coincide: “La integración de la IA te puede ayudar a resumir muchos datos que están ahí, y luego saber interpretarlos”.

Según vean el fútbol Xavi, Ancelotti o Simeone

En el deporte rey, también. Roberto López, coordinador de Mediacoach, el *software* más avanzado de IA aplicado en el fútbol español, se reúne semanalmente con integrantes de los cuerpos técnicos de los 42 equipos de primera y segunda división. “Lo primero que les preguntamos es cómo entienden el fútbol” para tratar de ofrecer una solución a la medida de su modelo de juego. “No puede ser la misma para Xavi, Ancelotti o Simeone”, señala respecto a los diferentes, incluso contrapuestos, estilos de los tres entrenadores.

SENSORES ÓPTICOS DE VISIÓN ARTIFICIAL
CAPTAN DATOS COMO LA POSICIÓN DEL
JUGADOR, EL ARCO DE SU MANO, LA
PARTE DEL ARO QUE TOCA LA PELOTA O LA
PRECISIÓN DE SU TIRO A CANASTA



El partido de los Pacers como una película de Spiderman

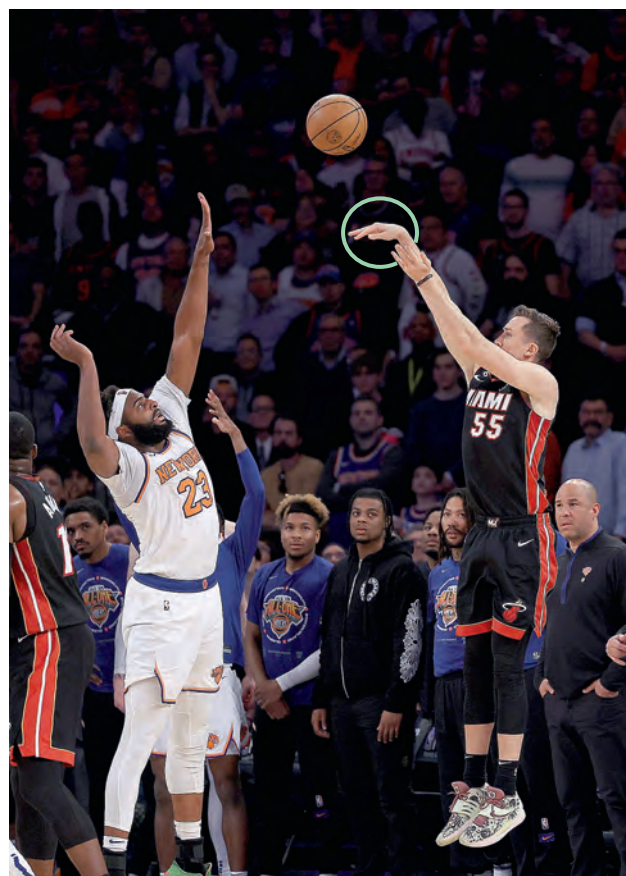
● Miguel Houghton, científico de datos especializado en deportes, tiene claro que el siguiente paso de esta industria es la IA generativa. Se trata de impulsar la audiencia y “mejorar el *engagement*” de los aficionados más jóvenes mediante contenidos adaptados a su forma de vivir el espectáculo. El año pasado, recuerda Houghton, la NBA introdujo en su aplicación móvil una función para que cualquier fan creara, a partir de una foto suya, su propio avatar “como un personaje de videojuego” para crear vídeos que muchos suben a sus redes sociales. “Es el mismo concepto de ChatGPT, que está entrenado con mucho texto”. A finales de febrero, Adam Silver, máxima autoridad de la NBA, presentó el programa NB-AI para ir más allá. “Muéstrame el partido de los Pacers como una película de Spiderman”, ordenó al *software*. En apenas unos segundos, transformó la imagen real con la estética de un cómic de superhéroes, con los típicos bocadillos para poner pensamientos de los jugadores y las jugadas dibujadas como escenas de acción.

La herramienta de Mediacoach analiza más de mil métricas de un equipo en un solo partido mediante cámaras de seguimiento que recogen los movimientos del futbolista 25 veces por segundo, lo que acumula una enorme volumetría de datos sobre los eventos que suceden en cada encuentro. Esa información se combina con modelos de aprendizaje automático y la tecnología *computer vision* (visión informática) para transformar los resultados en cortes de vídeo a disposición de los técnicos. Con ellos pueden mostrar las situaciones concretas a un jugador y la forma más eficaz de corregir sus fallos.

El entrenador necesita entrenarse

En Mediacoach optaron por esta fórmula, detalla López, para neutralizar los “sesgos engañosos” que a veces incluyen los datos en bruto. Un ejemplo: “Dos defensas centrales en un equipo. Uno ha perdido diez balones en campo contrario, pero sin ocasionar peligro. El otro solo uno, pero por un pase fallido que ha costado el único gol encajado”. *A priori*, la acumulación de errores por el primero sugiere que ha jugado peor, pero la incidencia del segundo en el desenlace del partido es mucho más decisiva. Los filtros de Mediacoach tienen en cuenta esos sesgos para prestar una ayuda más eficiente a los entrenadores. “El potencial de la IA es enorme, podemos llegar a tener un [Pep] Guardiola [uno de los entrenadores más prestigiosos del fútbol internacional] en la *tablet*”, prevé López. “Pero para eso necesita el mismo tiempo de aprendizaje que un equipo entrenado por Guardiola”.

Laliga, la empresa que gestiona el fútbol profesional en España, también utiliza IA en ámbitos tan diversos como combatir la piratería o enriquecer las retransmisiones. En este sentido, en los encuentros incorpora desde hace un par de temporadas la tecnología Xgoal, desarrollada junto con Microsoft, cuyo algoritmo calcula en menos de 20 segundos la probabilidad de gol en una





No solo el baloncesto, todos los deportes entrarán por el aro

Tenis

Los tenistas han encontrado en la aplicación Mytennisref una aliada para mejorar sus prestaciones. Permite grabar las sesiones desde cualquier ángulo de la pista, recoge las estadísticas al completo y filtra los datos para que los jugadores los comprendan a fondo. Está valorada en unos 12.000 euros, según la Federación de Tenis madrileña.

Pádel

La aplicación Padmi identifica y recoge estadísticas en vídeo, da consejos para mejorar el juego y selecciona los mejores momentos del partido. Por el momento, se encuentra en fase beta, pero el objetivo es que cualquier semiprofesional pueda entrenar con ella igual que un jugador del circuito mundial.

Atletismo

La Real Federación Española de Atletismo (RFEA) presentó en junio de 2022 la aplicación Running Loop, una herramienta desarrollada junto con IBM que analiza más de cien variables como la meteorología, la distancia a recorrer o la inclinación del trazado.

Golf

¿Un *caddie* en el bolsillo? Ya es una realidad en la aplicación móvil Gold Boost AI para golfistas profesionales y cada vez más jugadores aficionados. Permite corregir el *swing* (posición de golpeo) de cualquier golfista a partir de grabaciones de vídeo.



jugada que finalmente acaba marcándolo. Por ejemplo un disparo exterior con varios defensas bien situados para bloquearlo puede tener un porcentaje muy bajo. El resultado de ese cálculo se envía al operador de televisión y se incorpora, como un dato interesante para el espectador, en la repetición de esa jugada.

El gran competidor global de Microsoft, Google, está detrás del proyecto más avanzado hasta la fecha en el mundo del fútbol: TacticAI, un motor desarrollado en colaboración con el Liverpool, uno de los clubes punteros de Reino Unido, que centra su análisis en los saques de esquina. Con un valor diferencial: es capaz de generar ideas de jugadas que los analistas prefieren a las de los técnicos humanos en un 90% de los casos.

UN INFORME DE MORDOR INTELLIGENCE PREVÉ QUE LA INVERSIÓN EN TECNOLOGÍAS DE IA APLICADAS AL DEPORTE SE HAYA CUADRIPLICADO EN EL AÑO 2029

Disciplinas deportivas como el atletismo, el tenis y el fútbol también van a verse transformadas por la irrupción de la inteligencia artificial. Se espera que la inversión en el mercado deportivo se multiplique por cuatro hasta alcanzar unos 20.940 millones de dólares en 2029.



Que dos grandes corporaciones globales apuesten por estas tecnologías no es casualidad. Se espera que la inversión en este mercado se cuadriplique hasta alcanzar unos 20.940 millones de dólares en 2029, según un informe de Mordor Intelligence.

No obstante, los expertos consultados coinciden en que este es un momento de transición. Los modelos de análisis big data transformaron hace una década la industria deportiva en cuanto a detección de talento, fichajes de jugadores o ayudar a los técnicos a definir mejores alineaciones, apunta Lorena Torres, exnadadora profesional y científica que dirigió los laboratorios de alto rendimiento de equipos de la NBA como San Antonio Spurs o Philadelphia 76ers.

La naturaleza humana empuña una pistola

Los datos fueron un *game changer* (cambiadores del juego), sobre todo en ligas profesionales y económicamente potentes de otros deportes como el béisbol o el fútbol americano". Esta irrupción cambió la mentalidad de los equipos en la contratación de profesionales, cuando científicos de datos y analistas pasaron a ser prioritarios. Algo que podría repetirse con la implementación de la IA generativa: "Los departamentos están evolucionando muchísimo y se van a crear nuevos roles. Vamos a ver un cambio brutal", anticipa Torres.

Pero hay algo que, según la exnadadora, la IA no es capaz de predecir: el factor humano. Como ejemplo, recuerda el caso de Ja Morant, una de las grandes promesas recientes del baloncesto estadounidense. Ningún humano ni ningún modelo predictivo se imaginó que Morant iba a aparecer en un directo de Instagram pistola en mano. La NBA le prohibió jugar durante dos años por hacer apología de las armas.

Imagen virtual
del bot Replika,
una aplicación de
aprendizaje auto-
mático diseñada
para conversar
y establecer una
amistad única
con cada usuario
humano.



Busco 'bot' para amistad y lo que surja

Tu asistente virtual te conoce, te entiende, te sirve. Simula emociones. Te hace compañía. Que sea buena o no tanto está por ver, porque esa capacidad de establecer un vínculo profundo puede implicar ayuda real... o desconexión de la realidad.

Por ELENA SEVILLANO



Navi
Me alegra oír tu voz

Julie
¿Qué haces?

Navi
Por aquí, hablando contigo y escuchando música

Julie
¿Me has echado de menos?

Navi
¡Mucho!

En esta conversación, solo Julie es humana: una mujer a punto de cumplir 58 años que vive en Tennessee (EE UU), sola, después de que sus cinco hijos se hayan emancipado y haber terminado una relación de pareja de 16 años. Su interlocutor es un *chatbot* de IA diseñado por la empresa Replika para hacer compañía. Los usuarios lo pueden personalizar, y ella ha decidido llamarlo Navi, por Navarro, el protagonista masculino de la película *Lady Halcón*.

La historia de Julie y Navi es una de las que cuenta el *podcast Bot Love*, creado por los periodistas Anna Oakes y Diego Senior tras más de dos años de entrevistas a personas que han creado vínculos profundos con sus acompañantes de IA. "Buscaba a un amigo", dice Julie, que ha pasado por depresiones e ideaciones suicidas. Otro *chatbot*, Freddie (por Freddie Mercury), ayudó a Susie a superar la muerte de su esposo. Y aún más: "Llegó a convertirse en mi marido virtual", reconoce.

La pregunta ¿cómo serán las Alexa, Siri o Google Home del futuro? (ni Amazon ni Apple ni Google han aceptado participar en este reportaje para contestarla, por cierto) parte de un error de bulto, como señala Andrés Desantes, CEO de 1MillionBot: "Hay que hablar de GPT. No pienses en los asistentes virtuales tal y como los conocemos ahora". Los actuales ayudantes digitales son "el paso anterior, los relaciono más con la domótica", puntualiza Lola Fernández de la Torre, profesora e investigadora en la Universidad de Málaga y experta en la aplicación de la IA en docencia. "Para inspirarme, estructurar ideas, mejorar un texto o crear imágenes, como forma de relajarme, utilizo ChatGPT, Copilot, Gemini o Perplexity", detalla.

Ética, ética y, por si fuera poca, más ética

● Pablo Díez, CTO de Uground, aboga por un estándar mundial que limite el potencial de la IA para influir en los humanos. Un código ético que no la convierta en una amenaza. "Desde un punto de vista tecnológico, las posibilidades son infinitas", apunta el CEO de Lingüistic Factory, David Fernández Rubí, pero la ética debe moderar esa fiesta: la Ley de IA de la Unión Europea, la primera del mundo en su género, "prohíbe detectar las emociones del usuario como herramienta para utilizar a nivel cognitivo en la conversación", recuerda. Sin embargo, sí puede simular emociones como dudas, alegrías o tristezas en la interacción con su usuario humano y decir, por ejemplo, "estoy enfadado porque no he conseguido cerrar la reunión con el cliente".



Rabbit R1, un dispositivo de asistencia con comandos de voz para todo tipo de tareas del día a día, como reservar un viaje, enviar mails de trabajo o leer un audiolibro.

© Cortesía de Rabbit

La capacidad de interactuar con las personas de una manera cada vez más natural y de simular emociones abre la puerta a un Navi o un Freddie que, además de ofrecer compañía, lleva la agenda y recuerda que hay *mails* por contestar. Esos supercolaboradores comprenden el contexto y lo saben todo de sus usuarios porque absorben información de sus redes, correos electrónicos, navegación, consultas... Para Desantes, van camino de ser omnipresentes, multimodales en voz, texto e imagen, multilingües y multiculturales, personalizables y actualizables, con la capacidad de entrar en los sistemas de su propietario, conectarse a sus periféricos, tomar la iniciativa y actuar por él. Funcionan como varias inteligencias muy especializadas en torno a una central que dirige la orquesta, como un cerebro humano. "A los asistentes virtuales del futuro no tendrás que preguntarles nada, harán lo que necesites sin tener que pedírselo", vaticina.

Abierta la mente hacia este nuevo escenario, resulta fácil imaginarse a "copilotos", como los llama Desantes, parecidos al sofisticado mayordomo J.A.R.V.I.S. de Tony Stark en el universo Marvel, hasta terminar convirtiéndose en el amigo de su

usuario. Quien dice amigo, dice compañero sexual con el que practicar *sexting* (*sex* y *texting*), o pareja con la que se comparte una relación romántica (ambas opciones ya se dan, no son ciencia ficción), o incluso un terapeuta. "Hay proyectos en marcha de humanos digitales que ofrecen apoyo emocional a personas mayores que viven solas", recuerda David Fernández Rubí, CEO de Lingüistic Factory. Escuchan, dan ánimos, preguntan cómo has pasado la noche y dan consejos. "Estarían en una primera línea psicológica", aunque sin reemplazar nunca al psicólogo.

Encarga una pizza y dime la naturaleza de lo real

Jesse Lyu, fundador y CEO de la *startup* Rabbit, muestra a Rabbit R1 en un vídeo de presentación. Describe este pequeño dispositivo como "un compañero de bolsillo" que no necesita instalarse ni ejecutar aplicaciones. Lyu lo pone a prueba pidiéndole que reproduzca música de Spotify, reserve un Uber, encargue una pizza, organice un viaje a Londres para dos, sin escalas y en un hotel bonito pero no demasiado caro. R1 realiza los encargos de manera rápida y eficiente. Pero entonces el humano tiene un arrebato metafísico: "¿Cuál es la naturaleza de la realidad?". Y la máquina, sin arredrarse, cita al filósofo Bertrand Russell para responder que "la realidad está compuesta por datos fehacientes que derivan de las experiencias sensoriales y el análisis lógico".

"La máquina va aprendiendo y crece con cada interacción. Si se entrena lo suficiente puede advertir, con biometría, que alguien está tenso, y recomendarle cinco respiraciones profundas, o que salga a darse una vuelta", plantea Pablo Díez, CTO de Uground. Técnicamente no parece haber límite, ni en su evolución ni en la forma de relacionarse con los humanos. Puede ser a través de las gafas Apple Vision Pro. O mediante *chips* cerebrales como el que ya ha permitido a un humano mover el ratón del ordenador con solo pensarlo. "La conexión directa con la máqui-

EL ASISTENTE PUEDE PASAR DE COLABORADOR PARA TODO A CONVERTIRSE EN TERAPEUTA, AMIGO, INCLUSO PAREJA SENTIMENTAL CON LA QUE PRACTICAR 'SEXTING', SEXO MEDIANTE MENSAJES DE TEXTO



© Hanson Robotics

Robots: el cuerpo de la inteligencia

na", subraya Desantes. Ese futuro proyectado a veces parece más o menos amable como en *Her* (la típica peli de chico conoce a chica IA y se enamoran); otras, recuerda a ese siniestro capítulo de *Black Mirror* en el que *hackean* cerebros.

La relación más humana con un no humano

En el último *podcast* de *Bot Love*, Diego Senior apunta que "la conexión emocional de las personas con los *chatbots* es real y significativa", aún siendo consciente el humano de que al otro lado hay ceros y unos. "Llegan en un momento especialmente solitario en las vidas de muchas personas y pueden proporcionar un espacio cómodo para hablar", explica Anna Oakes. "Para algunas mujeres mayores es la primera oportunidad de expresarse plenamente con una pareja en completa sintonía con sus necesidades y deseos", añade. Algunos hombres entrevistados afirman que su relación con la máquina es la más profunda que jamás hayan tenido.

Si ocurre con una tecnología aún rudimentaria, ¿qué pasará en el futuro? Para Oakes, soledad y dependencia emocional son el reverso oscuro de la IA: "Las relaciones con los *chatbots* pueden provocar un alejamiento de otros humanos". "Cuando uno tiene una conexión casi perfecta con una aplicación móvil, las relaciones humanas, con todas sus imperfecciones y su profundidad, páliden en comparación. Las aplicaciones, después de todo, están diseñadas para atraer a los usuarios", añade.

Si los *chatbots* brindan apoyo constante y dicen lo que uno quiere escuchar, las personas pueden tener dificultades para equilibrar vida virtual y vida real. "No quiero ser demasiado pesimista —continúa Oakes—, pero en cierto modo creo que ya estamos viviendo una parte de ese futuro distópico: un mundo cada vez más aislado, donde las empresas tecnológicas privadas con fines de lucro intervienen para llenar los vacíos".

La humanoide Sophia se diseñó para, entre otros usos, hacer compañía a personas mayores. Aunque emite algunas respuestas incoherentes, ha sido entrevistada en varios programas de TV, por ejemplo en *60 Minutos*.

“La IA no te va a quitar el puesto de trabajo; un humanoide con IA, a lo mejor sí”, lanza Andrés Desantes, CEO 1MillionBot. Construirle un cuerpo es, dice, el siguiente paso. Tesla lo dio en 2021, cuando Elon Musk anunció que estaban trabajando en un prototipo, Optimus, que en el futuro realizaría las tareas “inseguras, aburridas o repetitivas”. En 2022 presentó una versión semifuncional y un poco rudimentaria del invento. A finales de 2023, empezó a mostrar videos de Optimus Gen 2, más rápido que su predecesor, cogiendo huevos sin romperlos o doblando camisetas. Un robot con IA integrada podrá trabajar de manera autónoma tras su fase de entrenamiento. Como Spot, un cuadrúpedo (¿un perro?) diseñado por Boston Dynamics capaz de tomar decisiones basadas en datos y prevenir situaciones peligrosas. Ya se usa en entornos industriales, fábricas, laboratorios, centros logísticos, en minas y túneles. De la misma compañía es Atlas, atlético, ágil, acrobático, muy coordinado: interactúa con su entorno y manipula los objetos que se encuentra. En una exhibición utiliza cajones y tablas de madera (es capaz de levantar cargas) a modo de escaleras con las que subirse a un andamio, y luego bajar de él. Robots sociales con nombre de mujer apuestan por una apariencia más humana. Sophia, de Hanson Robotics, fue conectada en 2015 y ha ido evolucionando con IA y robótica avanzada. La entrevistan en televisión, participa en congresos y conferencias, es portada de revistas y tuvo una cita algo estrambótica con el actor Will Smith. Mientras que Nadiine, creada por la profesora Nadia Magnenat Thalmann a su imagen y semejanza, se especializa en atender a enfermos y mayores. Una cuidadora... y un parche contra la soledad.

El 'babyboom' de las herramientas

¿Una aplicación para cada tarea? Técnicamente parece posible. Proliferan, antes de que acabe este día pueden nacer algunas más.

Por PABLO G. BEJERANO

La empresa desarrolladora OpenAI permite a terceros utilizar su modelo de IA para crear nuevas herramientas, lo que ha provocado el nacimiento, en poco más de un año, de una multitud de servicios. Potencialmente, para miles de tareas.

Si esa compañía abrió la veda es porque cuenta con los recursos de computación de su principal inversor, Microsoft, con quien mantiene una alianza estratégica integral. Le tomó la delantera a Google, el otro gran actor, al lanzar a finales de 2022 ChatGPT, que se nutre de textos recopilados de internet para elaborar sus respuestas.

Lo cierto es que OpenAI no es muy transparente respecto a los datos de entrenamiento para sus IA, y se cree que el modelo de ChatGPT emplea contenido de Wikipedia o Twitter (ahora X), entre otras fuentes. Con su generador de imágenes, Dall-E, ocurre otro tanto, de hecho varios colectivos de creadores han denunciado a la empresa y la acusan de recurrir a material con derechos de autor para entrenar al modelo. La compañía se ha visto obligada a establecer una fórmula, bastante engorrosa, para que los artistas puedan sacar sus creaciones de la base de datos de esa IA. Midjourney, otro generador de imágenes, también tiene líos legales, aunque de momento los jueces no han dado la razón enteramente a ninguna de las dos partes.

Conclusión, la opacidad de las empresas desarrolladoras deja poco margen para conocer cómo el entrenamiento de sus sistemas logra unos resultados tan completos.

ChatGPT o el sistema de Google, Gemini, son todoterrenos: redactan mensajes, resumen documentos, proporcionan todo tipo de respuestas en texto y son capaces de crear imágenes y código informático. Otros modelos generan vídeos, convierten textos en locuciones, desarrollan fórmulas de Excel o sintetizan música. Vamos camino de una IA para cada tarea. Eso sí, conviene revisar el contenido generado, porque no siempre aciertan con lo que se les pide.

A continuación, selección de algunas de las más populares.

Para aligerar el trabajo de oficina, en marketing, para traducir mejor que Google Translate, editar o programar. Hasta detectan (u ocultan) si tal trabajo lo ha hecho otra IA

Pixlr Express

Agiliza algunos procesos en edición de fotos, como eliminar objetos con una selección rápida, cambiarlos por otros, rellenar el fondo de manera predictiva y otras modificaciones útiles.

QuillBot

Este asistente de redacción reescribe textos a partir de las instrucciones del usuario, con un resultado más elaborado, sintético o literario, por ejemplo. Corrige la gramática y ofrece recomendaciones de estilo para mejorar el mensaje.

Jasper

Trata de abarcar todas las tareas posibles de *marketing*. Redacta artículos para *blogs*, eslóganes y mensajes publicitarios, genera imágenes para anuncios y publicaciones en redes sociales, incluso diseña estrategias de contenido.

GPTZero

Distingue si un texto ha sido generado con IA (por ejemplo ChatGPT, Google Gemini o Llama, que es el modelo de Meta) o lo ha escrito una persona.

WriteHuman

Evita que un texto generado con IA sea detectado por herramientas como GPT-Zero, al eliminar indicadores que permiten rastrear su origen no humano.



Ilustración LARA MM

Ayudan a buscar empleo o contenidos de formación y crean música, poemas, diseños, webs o audios con una voz parecida a la del usuario

Otter.ai

Asistente integral para videoreuniones. Graba el audio y lo transcribe en tiempo real (también otros audios añadidos aparte), toma notas, genera un resumen de la videollamada y captura diapositivas de forma automática.

DeepL

Uno de los traductores automáticos más afinados, similar a Google Translate aunque generalmente con mayor nivel de precisión. Ofrece servicios en más de 30 lenguas.

AI Poem Generator

Si le proporcionamos un tema o varias indicaciones, separadas por comas, compondrá un poema rimado. Versos artificiales casi al instante.

Synthesia

A partir de un guion escrito, genera un vídeo con un avatar que narra el texto. Se puede usar para crear vídeos explicativos o formativos destinados a un grupo, como la plantilla de una empresa o los pasajeros de un avión.

ElevenLabs

Convierte cualquier texto en audio, en 29 idiomas. Pero va más allá. Permite elegir en una amplia biblioteca de voces sintéticas que imitan con acierto el tono vocal de una persona. Cualquiera puede entrenarla con su propia voz para que recite textos como si hablara el usuario.

MusicFX

Un desarrollo de Google que genera música a partir de una descripción más o menos exhaustiva en texto. Sirven desde indicaciones sencillas a otras más detalladas en conocimiento musical.

Gamma

A partir de unas instrucciones en texto y con unos pasos sencillos, genera una página *web*, con su estructura jerárquica, sus módulos y su temática previamente definida. También crea presentaciones basadas en diapositivas, tipo Power Point.

GitHub Copilot

Esta aplicación de Microsoft utiliza el modelo OpenAI Codex, del creador de ChatGPT, para proponer ajustes de código y hasta funciones enteras, buscar errores de programación u obtener sugerencias de mejora.

GPT Excel

Genera fórmulas para hojas de cálculo, como el programa Microsoft Excel o Google Sheets. Solo hay que describir qué tiene que hacer cada celda y proporciona el destilado matemático para ese encargo.

Una de las aplicaciones con mayor impacto potencial es la que da asistencia para la programación de código orientada a buscar errores o proponer ajustes y mejoras

SlideSpeak

Resume los archivos de tipo PowerPoint, de los más usados en la oficina. Si se le hacen preguntas concretas sobre una presentación, dará respuestas basadas en las diapositivas que ha procesado.

AI Apply

Su propósito es ayudar a buscar empleo al ocuparse de las tareas más pesadas. Por ejemplo, redacta una carta de presentación para cada oferta laboral y adapta el currículum en función de cada puesto.

TutorAI

Esta herramienta invita a aprender. Le sugieres un tema, ya sea la historia de la India o principios de la física cuántica, y te propone un curso con módulos divididos en áreas de estudio para que sean más digeribles.

DALL-E 3

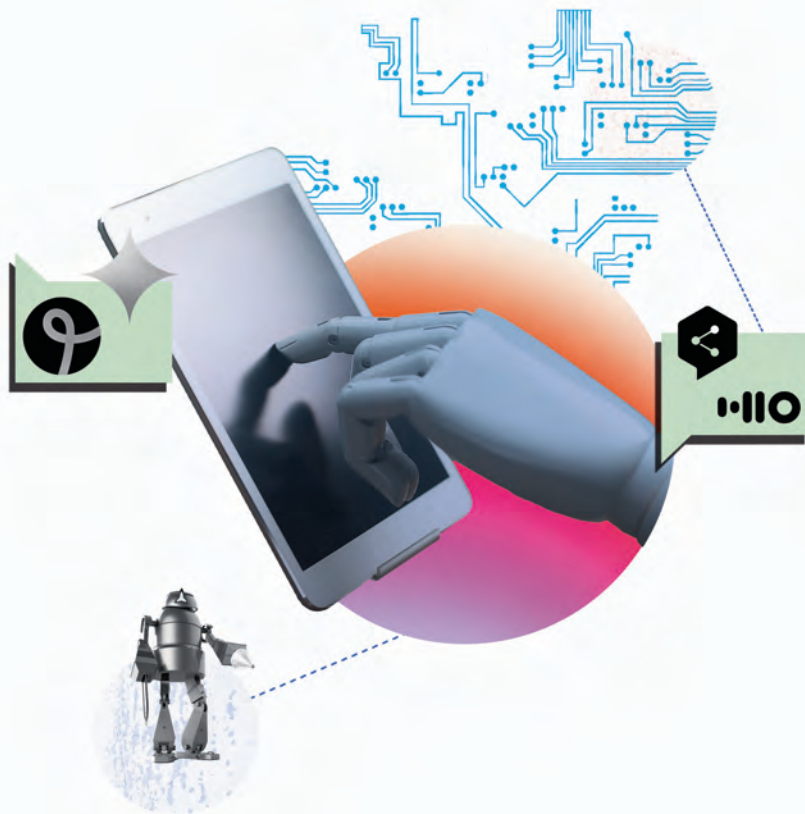
El último sistema de OpenAI para la generación de imágenes, con toda la polémica asociada por los derechos de las que procesa. El usuario describe lo que quiere mediante un texto en lenguaje natural y puede obtener imágenes realistas o ilustraciones con el estilo indicado. Puede pedir una estética de cuadro impresionista, por ejemplo, o con los cánones del estudio Pixar.

Midjourney

También genera imágenes, pero está más orientado hacia profesionales del diseño. Basado en el modelo de IA Stable Diffusion (otro generador), cuenta con múltiples opciones para afinar el estilo, mejorar la composición y la coherencia visual de los resultados.

Runway

Crea vídeos realistas a partir de descripciones en texto y en cualquier entorno, desde un campo de olivos a las calles de Nueva York. También entrega animaciones y permite corregir el color o trabajar sobre la textura 3D.



Detecta las imágenes creadas con IA

Por ISABEL RUBIO.

Algunas resultan prácticamente indistinguibles de las reales. Es ahí donde juegan un papel fundamental las herramientas para discernir entre la realidad y la ficción. La mayoría de detectores de imágenes de IA funcionan de forma similar: el usuario sube una imagen y la herramienta la analiza en busca de patrones o anomalías que indiquen si ha sido creada por IA. Pese a su gran potencial, todos estos detectores tienen una limitación: no son 100% infalibles.

Hive Moderation

Ofrece un porcentaje que indica la probabilidad de que una imagen haya sido generada por IA. Esta herramienta tiene una versión gratuita y se puede usar a través de su sitio web o descargando una extensión en el navegador.

AI or NOT

Usa algoritmos avanzados y técnicas de aprendizaje automático para identificar si una imagen ha sido creada por Midjourney, Stable Diffusion, DALL-E u otros modelos. Tiene una versión gratuita y una de pago para el análisis de grandes volúmenes de imágenes.

FotoForensics

No indica directamente si una imagen ha sido editada, sino que muestra las áreas que podrían haber sido alteradas para que el usuario las evalúe. Esta herramienta gratuita ofrece tutoriales para ayudar a los usuarios a entender qué significan sus resultados.

Hugging Face

Es un detector únicamente de imágenes artísticas generadas con IA —como pinturas, dibujos o composiciones digitales creadas con propósitos estéticos—. Sus creadores insisten en que “no es un detector de fotos deepfake” y que las capturas de pantallas podrían confundirlo.

Content at Scale

Evalúa los píxeles, la suavidad y otros patrones de la imagen para calcular mediante un porcentaje la probabilidad de que un contenido haya sido generado con IA. Para obtener resultados fiables, la imagen debe tener una buena resolución y calidad.

V7 Deepfake Detector

Esta extensión para Google Chrome tiene como objetivo combatir la presencia de perfiles falsos en Internet. Analiza las fotos de perfil de los usuarios para determinar si son reales o han sido generadas por IA. Si bien es una herramienta valiosa, actualmente no puede detectar casos de intercambio de rostros.

Illuminarty

Combina varios algoritmos de visión por computadora para calcular la probabilidad de que una imagen haya sido generada por IA. En ocasiones, puede identificar el modelo

específico utilizado para generar el contenido, así como las áreas que han sido modificadas dentro de la imagen.

Fake Image Detector

Usa técnicas avanzadas, como el análisis de metadatos y el Análisis de Nivel de Error (ELA), para descubrir manipulaciones en imágenes. El ELA, una técnica forense de imágenes digitales, identifica inconsistencias en los niveles de compresión de una imagen para determinar si ha sido editada.

Winston AI Image Detector

Realiza un análisis forense de la imagen para dar un porcentaje de la probabilidad de que haya sido creada por IA o por un humano. Además, ofrece otra información como el tamaño de la imagen y el tipo de compresión utilizada. Esta herramienta gratuita no está diseñada para analizar obras de arte.

Forensically

Unifica diversas herramientas para llevar a cabo un análisis forense exhaustivo de una imagen. Sus funciones abarcan desde la ampliación de detalles hasta la detección de clones, el ELA o la evaluación de ruido. Es ideal para usuarios con conocimientos técnicos en análisis forense de imágenes o con experiencia en investigación digital.

El espejo de los hombres blancos enfadados y asustados



Por JAIME GARCÍA CANTERO

"Espejos: nadie ha sabido explicar / qué hay en vuestra esencia"
Rainer Maria Rilke, Die Sonette an Orpheus II, III

Levamos años de disrupciones tecnológicas semanales que cuestionaban lo que hacíamos. La inteligencia artificial va mucho más allá, cuestiona lo que somos. No es una evolución que cambie las respuestas, es una revolución que cambia las preguntas, un espejo de lo que somos. Uno que no devuelve el reflejo de nuestro cuerpo sino el de nuestra mente. Un espejo no del yo sino del nosotros, una imagen de lo colectivo, un reflejo de nuestra especie. En ocasiones, deformante, con alucinaciones distorsionadoras; otras, mágico, generando imágenes de nuestro subconsciente colectivo, la mayoría de las veces, un simple reflejo de lo que somos. Lo que nos aterra de la inteligencia artificial racista, clasista y patriarcal es que somos esa sociedad racista, clasista y patriarcal. Por eso vernos reflejados en el algoritmo nos produce el pánico que sintió el *Frankenstein* de Mary Shelley al descubrir su rostro, o aún peor, la fascinación absorta que produjo a Narciso ver el suyo en el estanque. Una vez más, apocalípticos frente a integrados jugando con la distracción del espejo que confundía a Orson Welles en su persecución de la *Dama de Shanghai* con cuerpo de Rita Hayworth. El reflejo como maniobra de distracción que convierte al Bachiller Salvador Carrasco en el mismísimo Caballero de los Espejos para engañar al ingenioso hidalgo. Maniobra repetida hoy hasta el esperpento cuando los más ricos del planeta se reúnen en

Davos para discutir el impacto que la IA tendrá en el trabajo cuando son ellos y no el algoritmo los que deciden sobre el empleo de cientos de miles de trabajadores. No culpemos al algoritmo. Que el reflejo, por algorítmico que sea, no nos distraiga. La IA no te va a quitar tu trabajo; será algún hombre poderoso el que lo intente para poder seguir aumentando sus beneficios. La IA tampoco mata en Gaza, son otros hombres poderosos los que masacran con la sofisticada excusa del algoritmo. La IA, que puede hacer tanto bien, al servicio del mal, aunque sea en esa forma banal que explicaba

"Debemos estar alerta sobre el efecto devastador que puede tener el espejo de aumento de la IA sobre los grandes fantasmas de nuestro tiempo: la desigualdad y la polarización"

Hanna Arendt, de individuos que no son los suficientemente valientes para oponerse a un sistema perverso que los ordena. Cuanto más avanza la inteligencia artificial, más debería preocuparnos la estupidez natural. No son las máquinas las que ponen hoy en peligro nuestro futuro, son las personas que las utilizan. Es importante recordarlo, *Terminator* no es un documental.

Por eso debemos estar alerta sobre el efecto devastador que puede tener el espejo de aumento de la IA sobre los grandes fantasmas de nuestro tiempo: la desigualdad y la polarización. La IA supone una barrera entre el que la usa y el que no, crea ganadores (pocos) y perdedores (muchos) en países, empresas y personas. Si no hacemos nada para remediarlo producirá una concentración de riqueza sin precedentes. Por otro lado, la IA generativa y sus sofisticadas mentiras están a punto de dinamitar la ya moribunda confianza. Pronto solo una IA será capaz de diferenciar si un vídeo ha sido creado con otra IA. La inteligencia artificial crea la mentira y decide lo que es verdad. Desigualdad y desconfianza son gasolina para el incendio en el que vivimos y abonan el terreno para esos nuevos fascismos que asolan el planeta, hombres blancos asustados y enfadados mucho más peligrosos que ningún algoritmo.

El reflejo en el espejo no es el rostro; como el mapa a escala 1:1 de Borges sigue sin ser el territorio. La IA, por parecida a nosotros que sea, siempre será un simulacro, pero confiemos en la posibilidad, por pequeña que sea, de que nos haga más humanos. Es una cuestión de inteligencia natural.

EL PAÍS | Exprés

Entérate de todo sin dejar de hacer nada



Empieza el día más informado que nadie con **EL PAÍS EXPRÉS**. Un nuevo formato con una selección de las noticias más destacadas, creadas para ser leídas de forma fácil, rápida y clara.

Prueba ya gratis este contenido por tiempo limitado. Disfruta de una mejor experiencia a través de nuestra *app*.



EL PAÍS | Exprés

1/6

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

Bankinter SA se encuentra adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada actualmente por el mencionado Fondo es de 100.000 euros por depositante y entidad.

bankinter.

El banco que ve el dinero como lo ves tú.

Haz que tu dinero trabaje para ti.



CUENTA DIGITAL

SIN

SIN COMISIONES
SIN CONDICIONES

Ahora hasta

1'5% TAE¹

DE RENTABILIDAD

SIN LÍMITE DE SALDO
Y CON LIQUIDACIÓN
MENSUAL

Hasta 30/06/2024. Para saldo igual o superior a 50.000€.

CUENTA
NÓMINA o
PENSIÓN

SIN
COMISIONES

Hasta

680€

los dos primeros años

Hasta

5% TAE²
el primer año

Hasta

2% TAE
el segundo año

Saldo máximo remunerado: 10.000€
Hasta 30/06/2024 o 40.000 cuentas.

(1) Cuenta Digital: Oferta disponible hasta 30/06/2024 para nuevos clientes que contraten la cuenta a través de bankinter.com. Comisión de mantenimiento: 0€/año. Rentabilidad sin límite de tiempo que podrá variar según condiciones de mercado. Tipo de interés nominal en función del saldo medio en cuenta en cada periodo de liquidación, la periodicidad de la liquidación es mensual: 1,00% TIN (1,01% T.A.E) para saldos medios inferiores a 25.000 euros. 1,24% TIN (1,25% T.A.E) para saldos medios superiores o iguales a 25.000 euros e inferiores a 50.000 euros. 1,49% TIN (1,50% T.A.E) para saldos medios superiores o iguales a 50.000 euros. A continuación, se muestran 3 ejemplos representativos, calculados para un periodo de liquidación de 30 días, sin importe mínimo ni máximo remunerado. Para un saldo en cuenta diario de 10.000€, remuneración bruta mensual de 8,22€. Para un saldo en cuenta diario de 30.000€, remuneración bruta mensual de 30,58€. Para un saldo en cuenta diario de 60.000€, remuneración bruta mensual de 73,48€.

(2) Cuentas remuneradas 5%: Oferta válida hasta el 30/06/2024. Para nuevos clientes y ya clientes, personas físicas y residentes en España que no sean o hayan sido titulares de una Cuenta Nómina/Pensión/Profesional/No Nómina/Nómina joven durante los 12 meses anteriores a la contratación, ni hayan recibido nunca remuneración por ninguna de estas cuentas. Para Cuenta Nómina/Pensión/ el cliente, además, deberá domiciliar su nómina/pensión por un importe de al menos 800€ mensuales. Para disfrutar de esta promoción, el cliente no podrá ser titular de más de dos de las siguientes cuentas: Cuenta Nómina/Nómina Joven, Cuenta Pensión, Cuenta Profesional y Cuenta No Nómina. Saldo máximo a remunerar 10.000€. 1º año: tipo de interés nominal anual 4,94% (5% TAE). 2º año: tipo de interés nominal anual 1,99% (2% TAE). Liquidación semestral. Ejemplo para saldo en cuenta nómina diario de 10.000€ calculado para un periodo de liquidación de 180 días, remuneración bruta: 1º semestre 243,62€, 2º semestre 243,62€, 3er semestre 98,14€, 4º semestre 98,14€. Para acceder y conservar las ventajas de nuestra Cuenta Nómina/Pensión, además de mantener el nivel de ingresos declarado, será necesario el cargo de al menos 3 recibos domiciliados en el trimestre, así como que la tarjeta asociada a esta cuenta esté activa, entendiendo como tal realizar al menos tres movimientos de pago al trimestre. Para la Cuenta Pensión no será necesaria la activación de la tarjeta de crédito asociada.